

36355
FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

LE
CORPS DE WOLFF

THÈSE

PRÉSENTÉE AU CONCOURS POUR L'AGRÉGATION

(SECTION D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE)

ET SOUTENUE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Le 23 Juillet 1880



PAR

Le Dr François VIAULT

Interne des Hôpitaux de Paris,

Docteur ès Sciences,

Professeur chargé de cours à la Faculté des Sciences de Nancy.

PARIS

OCTAVE DOIN, ÉDITEUR

8, PLACE DE L'ODÉON

—
1880

TABLE DES MATIÈRES

ET PLAN GÉNÉRAL

INTRODUCTION	1
HISTORIQUE	6

PREMIÈRE PARTIE

LE CORPS DE WOLFF CHEZ L'HOMME ET LES VERTÉBRÉS ALLANTOIDIENS

A. Le corps de Wolff chez l'embryon.

CHAP. I. — Développement du corps de Wolff.....	15
1° Développement du canal du corps de Wolff	17
2° Développement de la portion glandulaire du corps de Wolff.....	25
CHAP. II. — Développement et destinée du canal de Müller.....	34
1° Développement	34
2° Destinée.....	39
CHAP. III. — Description du corps de Wolff entièrement développé.....	45
1° Époque d'apparition. — Durée.....	47
2° Conformation extérieure	48
3° Conformation intérieure et structure.....	51
CHAP. IV. — Destinée générale du corps et du canal de Wolff.....	57
Parties qui disparaissent ou s'atrophient.....	57
Parties qui restent et se développent.....	59
CHAP. V. — Rôle physiologique du corps de Wolff chez l'embryon.....	67

CHAP. VI. — Relations du corps de Wolff avec les glandes génitales et le rein.....	71
1° Développement de l'ovaire	71
2° Développement du testicule.....	75
3° Développement du rein.....	79

B. Le corps de Wolff chez l'adulte.

CHAP. VII. — Le corps de Wolff chez l'homme.....	83
Epididyme. — Rete testis. — Canaux droits.....	83
Organe de Giralès. — Hydatides	93
Canal déférent. — Vas aberrans	98
Vésicules séminales	102
Canaux éjaculateurs	105
CHAP. VIII. — Le corps de Wolff chez la Femme.....	108
Corps de Rosenmüller.....	108
Paroophore. — Cordons médullaires. — Granulosa....	111
Canaux de Gärtner.....	112
CHAP. — Homologies des organes génitaux internes (portion excrétrice) mâles et femelles.....	114

DEUXIÈME PARTIE

LE CORPS DE WOLFF CHEZ LES VERTÉBRÉS ANALLANTOIDIENS

CHAP. X. — Caractères généraux du corps de Wolff chez les Anallantoidiens. — Son développement, sa destinée et ses rapports avec les organes génitaux	125
CHAP. XI. — Coup d'œil général sur le système urogénital ou excréteur des vertébrés en général.	132
Système de l'avant rein.....	135
Système du rein primordial (corps de Wolff	139
Système du rein définitif.....	140
CHAP. XII. — Homologie du système urogénital des vertébrés et des organes segmentaires des annélides.....	142
INDEX BIBLIOGRAPHIQUE	145

LE CORPS DE WOLFF

INTRODUCTION

L'Embryologie est pour l'étude des organismes vivants un vrai foyer de lumière. Son utilité est de tous les instants et toutes nos idées sur les rapports mutuels des êtres se ressentent du degré de nos connaissances en Embryologie.

VON BAER, 1828.

Si on a pu dire de la Chimie, de l'Anatomie générale, de l'Anatomie comparée, de la Botanique et de plusieurs autres sciences, qu'elles ont été essentiellement à l'origine et qu'elles sont encore des sciences éminemment françaises, on n'en saurait dire autant de l'Embryologie. Tandis que les immortels fondateurs des sciences que je viens d'énumérer, les Lavoisier, les Bichat, les Cuvier et les Lamarck, les Adanson et les Jussieu, et tant d'autres enfin que je pourrais ajouter, ont eu et ont encore dans notre pays, d'illustres continuateurs qui se passent de main en main, comme les coureurs de l'antiquité, le flambeau de la science sans qu'il s'éteigne

ni qu'il pâlisce, l'Embryologie n'a compté chez nous que bien peu d'adeptes, et nous n'avons personne à opposer aux Wolff, aux Baër, aux Rathke, pour ne parler que des morts, car les travaux de Coste, malgré leur importance considérable, ne sauraient entrer en parallèle avec ceux de Baër.

Aujourd'hui même, dans le mouvement considérable et sans cesse grandissant qui entraîne tant d'esprits vers l'étude de ces phases si importantes et si longtemps restées mystérieuses du premier développement des animaux et de l'homme, nous n'aurions à citer en France que quelques hommes (auxquels la science, il est vrai, doit beaucoup déjà et dont elle attend beaucoup encore), qui soient entrés dans ce mouvement. Je n'en veux pour preuve que le fait suivant dont il faut savoir faire la douloureuse constatation. Tandis que l'Allemagne compte les traités d'embryologie par douzaine, tandis qu'il y existe plusieurs journaux spéciaux pour cette science, nous n'avons aucun traité didactique sur la matière écrit par un auteur français ¹. Jusqu'à ces dernières années nous étions réduits à la traduction de l'ouvrage de Bischoff où nos père ont appris l'embryologie, et qui vieux déjà bientôt par sa date d'un demi siècle, est doublement vieux par suite des immenses conquêtes de détail qui ont été réalisées dans ce domaine depuis Bischoff. Il y a trois ans à peine qu'un traité spécial

1. Je dois mentionner cependant, l'important Résumé que M. Sappey vient d'ajouter à son Traité d'Anatomie et qui expose les plus récentes acquisitions de l'embryologie humaine.

d'embryologie, traduit de l'anglais, est venu relever Bischoff de son long service et mettre à la portée des étudiants français les éléments d'une science rajeunie. Enfin la traduction de l'important ouvrage de Kölliker, qui se poursuit en ce moment, fait encore de nous, une fois de plus, sous ce rapport, les tributaires de la science étrangère.

Ayant obtenu par le sort, comme sujet de thèse d'agrégation, « le corps de Wolff, » sujet exclusivement embryologique, c'est-à-dire sur lequel presque rien n'a été écrit en français, du moins récemment¹, j'ai été dans la nécessité de dépouiller et de résumer un nombre considérable de travaux étrangers qui ont paru dans ces dernières années, notamment à la suite des recherches capitales de Waldeyer, sur l'ovaire et sur l'œuf. Mais le faible espace de temps qui m'était accordé n'a pu me permettre de faire autre chose que de tracer les lignes générales du sujet. J'ai dû glisser sur de nombreux points qui auraient pu, à la rigueur, s'y rattacher, tels que la formation de l'ovaire et de l'œuf et de leurs voies d'excrétion, l'oviducte et l'utérus, la formation du testicule et enfin celle du rein. J'aurais pu, en un mot, étudier le développement des organes génitaux internes mâles et femelles et celui de l'appareil urinaire. Mais qui ne comprendra, en présence des travaux considérables qui ont été accumulés sur la formation de l'ovaire, par exemple, et de l'œuf depuis les recherches de

1. J'en excepte quelques pages dans les conférences de M. le professeur Pouchet sur le développement des organes génito-urinaires (Annales de Gynécologie 1876), et la thèse de M. Beauregard sur le même sujet (1877).

M. Sappey, de Pflüger, de Schrön, de Waldeyer etc., qui ne comprendra, dis-je, qu'une pareille extension donnée à mon programme m'eût exposé, étant données les conditions réglementaires du concours, à mal étreindre un sujet embrasant tant de parties diverses qui mériteraient chacune d'être l'objet d'une thèse?

J'ai donc, aussi exactement que possible, limité mon sujet au titre même qu'il porte, titre exclusivement anatomique qui sera ma sauvegarde et mon guide. On ne devra donc pas s'attendre à me voir retracer ici dans tous leurs détails, l'histoire de trois ou quatre organes ayant, il est vrai, quelques relations originelles plus ou moins directes avec le corps de Wolff, mais en réalité très différents de lui et très différents l'un de l'autre lorsqu'ils sont complètement développés. Je ne ferai pas comme les bons vieux auteurs qui prenaient prétexte d'un seul organe pour parler du corps humain tout entier et dont les livres tiennent beaucoup plus qu'ils n'annoncent, — celui de Wolff lui-même, par exemple qui, sous le simple titre de *De formatione intestinorum*, représente, ce dont on ne saurait se plaindre, un véritable traité d'Embryologie, — et je me garderai de faire du corps de Wolff « un microcosme » à propos duquel je me croirais autorisé à parler de tout et d'autre chose encore. Je ne ferai pas davantage comme les modernes et je ne remonterai pas, même en manière d'introduction et avant d'aborder l'étude que j'ai à faire, à l'*œuf* lui-même et aux premières phases du développement embryonnaire qui suivent immédiatement la fécondation. Après un historique nécessaire aussi court et aussi complet que possible, et où je

m'efforcerais de rendre à chacun la part qui lui revient dans le progrès de nos connaissances sur ce point, je commencerais l'étude du corps de Wolff au moment où il commence lui-même.

Ainsi donc, le corps de Wolff, — sa naissance, sa période d'entier développement, sa destinée et sa fin, tel sera le cercle parfaitement limité mais encore bien vaste où se maintiendra rigoureusement cette étude que nous poursuivrons comparativement chez l'homme, chez les vertébrés supérieurs (Mammifères Oiseaux et Reptiles) et chez les vertébrés inférieurs (Batraciens et Poissons).

Je ne puis terminer ce préambule sans exprimer à MM. les professeurs Robin et Balbiani, pour leurs conseils, à M le D^r Henneguy, à mon ami le professeur Coÿne et à MM. les D^{rs} Hermann, Ficatier et Variot, pour les documents et l'aide qu'ils m'ont fournis, mes remerciements et ma reconnaissance.

HISTORIQUE

Comme le fait remarquer Bischoff, c'est un fait des plus curieux de l'embryologie que la formation des organes génito-urinaires soit précédée dans les trois classes supérieures des animaux vertébrés, et chez l'homme, du développement d'un organe pair, extrêmement remarquable, qui a les rapports les plus intimes avec eux et qui pourtant n'existe que pendant la vie embryonnaire, en grande partie même durant ses premières périodes seulement. Il est possible que les anciens observateurs, Malpighi, Fabrice d'Acquapendente, etc., aient vu cet organe, mais les traces de leurs connaissances à ce sujet sont si incertaines et si équivoques qu'on est fondé à considérer Wolff comme le premier qui s'en soit fait une idée exacte.

On nous pardonnera de donner ici quelques renseignements biographiques sur cet homme d'un génie profond, dont le nom est inscrit en tête de cette thèse et reviendra si souvent dans le cours des pages qui vont suivre. Cette digression his-

torique ne saurait être déplacée au début de ce travail, et elle en sera comme l'Invocation préliminaire.

Parmi les hommes qui ont joué, dans les sciences biologiques, le rôle ingrat de précurseur, un des plus grands sans contredit et un des plus longtemps méconnus fut Gaspard-Frédéric Wolff, né en 1733 d'un humble tailleur allemand, mort en 1794, presque ignoré quoique médecin de l'impératrice Catherine de Russie, et auquel la postérité a rendu enfin la place qui lui est due dans l'histoire des progrès de la science de l'homme. Car Wolff, *vir sempiternæ gloriæ*, comme dit Baër, a d'autres titres à la gloire que le mérite relativement facile d'avoir découvert l'organe auquel on a donné son nom. Il est, en effet, le véritable fondateur de l'embryologie et il y a déjà plus de cent vingt ans, en 1759, à peine âgé de vingt-six ans, il posait dans sa thèse doctorale intitulée *Theoria generationis* les bases d'une doctrine nouvelle du développement qui devait être la doctrine de l'avenir, mais qui, à cette époque, ne réussit pas à détruire la théorie alors régnante de l'emboîtement des germes. D'autres travaux qui suivirent cette thèse fameuse et notamment le traité de *formatione intestinorum* nous étonnent encore aujourd'hui par l'exactitude des observations et la profondeur des vues générales de leur auteur. Mais ces vues restèrent ignorées ou furent violemment combattues et ce n'est que plus de cinquante ans après que les savants, échappant à la tyrannie scientifique d'Haller « le pape de la physiologie comme on l'a appelé », commencèrent à rendre enfin aux travaux de Wolff une réparation méritée, mais doublement tardive, car elle était posthume.

C'est donc Wolff qui le premier a découvert chez les oiseaux ces organes si intéressants qui se montrent vers le 4^e jour sur les côtés de la colonne vertébrale sous l'aspect d'une masse polypiforme, et qui pour lui étaient les reins eux-mêmes en voie de développement. Il les figura d'abord dans sa thèse inaugurale — *Theoria generationis* — soutenue à Halle en 1759, mais ce n'est que plus tard qu'il en donna une description détaillée dans son mémoire *De formatione intestinorum* (St-Petersbourg 1767). Toutefois les observations de ce grand physiologiste sur ces organes nouveaux restèrent incomplètes, car il ne suivit pas les diverses phases de leur évolution.

Dzondi¹ les observa pour la première fois chez les mammifères en 1806 et les prit aussi pour les reins. La même année Oken² publiait aussi des observations fort exactes sur ces mêmes corps qu'il avait étudiés chez les mammifères, et montrait que chacune de ces deux glandes est pourvue d'un canal propre. Bien que ses études ne l'aient amené qu'à des présomptions sur le rôle de ces corps dans la formation des organes génitaux internes, il arriva néanmoins à cette conclusion formelle que les reins définitifs sont tout à fait indépendants des corps de Wolff, tandis que les organes sexuels ont avec eux des relations plus directes.

J. Fr. Meckel (1812) qui s'était pénétré de la valeur des travaux embryogéniques de Wolff et qui avait traduit en allemand le mémoire de ce dernier sur la *formation des intestins*, proposa le premier une hypothèse qui paraît avoir été le point de départ de recherches si importantes, dans l'histoire de ces corps, de Rathke et de Müller. Il admit, en effet, que les ban-

1. DZONDI. — Supplementa ad Anatomiam, 1806.

2. OKEN et KIESER. — Beitr. z. vergl. Zool. Zoot. u. Phys., Bamberg, 1806.

delettes des masses polypiformes signalées par Wolff sur les côtés de la colonne vertébrale, se disposaient en lames, et que chacune de ces lames, en se recourbant, prenait la forme d'une sorte de gouttière qui finit, d'après lui, par se convertir en un canal complet de chaque côté ou en un tube ouvert à ses deux extrémités. Lorsque, d'après son hypothèse, ces tubes persistent dans le dernier état, ils forment les oviductes des femelles; ils deviennent au contraire les canaux déférents lorsqu'ils se ferment à leur extrémité antérieure.

A son tour Rathke¹ (1825) étudia ces organes et eut le mérite d'étendre ses recherches non seulement aux mammifères et aux oiseaux, mais encore aux reptiles chez lesquels il retrouva les corps en question dans les ordres des Chéloniens, des Ophidiens et des Sauriens. N'ayant pu réussir à en découvrir la trace chez les Batraciens et les Poissons, animaux dépourvus d'amnios et d'allantoïde, il pensa que ces organes auxquels il imposa le premier le nom de corps de Wolff², devaient avoir une relation nécessaire avec l'amnios et l'allantoïde puisqu'ils n'existaient d'après lui que dans les trois classes d'animaux allantoïdiens. Rathke considéra ces corps de Wolff comme le terrain commun d'où proviennent les reins et les organes génitaux internes. Conduit en outre par l'analogie de couleur, de structure et de forme qui font ressembler ces organes aux reins proprement dits des Batraciens et des Poissons, il les considéra comme des organes sécréteurs transitoires ou comme une forme inférieure de l'appareil urinaire qui aurait les mêmes rapports avec les reins définitifs que ceux que

1. RATHKE. — Beiträge z. Gesch. d. Thierwelt, 3^e partie, Halle, 1825.

2. Synonymie. — Ils ont aussi été nommés faux reins (Oken), corps de Wolff, reins primitifs (Rathke), corps d'Oken, reins primordiaux (Jacobson).

présentent les branchies transitoires du têtard avec les poumons de l'adulte chez les Batraciens. Au point de vue de leur structure, il y observa, le premier, de petits pelotons vasculaires qu'il compara aux glomérules de Malpighi des reins.

Enfin, il eut la gloire de reconnaître le premier leurs véritables rapports avec les organes génitaux internes. Il observa en effet que les corps de Wolff disparaissent complètement chez la femelle, tandis qu'ils persistent chez le mâle pour se convertir en épидидyme, en s'unissant d'un côté avec le canal déférent et de l'autre avec le testicule. « J'ai reconnu, dit-il, « dans une lettre à J. Müller, que dans les cochons, les brebis et « les poules, une partie des faux reins se convertit en épидидyme « pendant que le reste disparaît ; mais il m'a été impossible de « découvrir si la chose se passe ainsi dans les Ophidiens, quoique « j'aie examiné un grand nombre de jeunes serpents ; chez tous, « les derniers vestiges des faux reins étaient si déliés qu'il ne « m'a pas été possible de voir si les vaisseaux propres de ce « résidu étaient ou non en connexion avec les conduits séminifères du testicule. »

Quant aux canaux excréteurs du corps de Wolff, Rathke émit sur ce point deux opinions dont la dernière mérite une considération particulière. Il pensa d'abord, en effet, que le canal déférent et la trompe se forment à part des conduits excréteurs des corps de Wolff aux dépens d'une bandelette développée le long de ces corps, et que chez le poulet mâle le conduit excréteur du corps de Wolff disparaît vers le 40^e jour de l'incubation. Mais plus tard,¹⁻² il reconnut que les phéno-

1. RATHKE. — Abhandl, z. : Entwick. des Menschen und der Thiere Meckels, Archiv., 1832, p. 379.

2. ID. — Entwickelungs geschichte der Natter, 1839, p. 210.

mênesne se passent pas de la même façon dans les deux sexes: chez la femme il se formerait à côté du canal du corps de Wolff une bandelette d'abord pleine qui se creuserait par la suite, s'ouvrirait en avant et deviendrait la trompe, tandis que le corps de Wolff et son canal disparaîtraient. Chez l'homme, cette bandelette d'existence temporaire et parfaitement inutile serait résorbée et le canal de Wolff en s'unissant au testicule, formerait directement le canal déférent.

J. Müller¹, (1829) eut surtout le mérite de découvrir le corps de Wolff chez les Batraciens où il avait échappé aux recherches de Rathke à cause de sa situation très antérieure, immédiatement au-dessous des branchies et il montra ainsi que le développement de ces corps n'était pas en rapport avec la présence d'une allantoïde et d'un Amnios. Le premier, en outre, il a reconnu que chez le poulet, et Bischoff le reconnut un peu après chez le chien, les corps de Wolff consistent dès l'origine en une agglomération de petits canalicules ou de vésicules pédiculées situées en travers, mais il pensait à tort que ces vésicules se développent avant le canal excréteur longitudinal dans lequel elles viennent s'ouvrir et qui est désigné sous le nom de canal de Wolff. Il démontra aussi que ces organes se rapprochent beaucoup par leur structure des glandes tubuleuses et qu'ils fournissent réellement (comme Rathke l'avait supposé) une sécrétion qui va se rendre dans l'allantoïde.

Mais en ce qui concerne la destinée de ces corps de Wolff et de leur canal il repoussa l'opinion de Rathke qui faisait dériver l'épididyme des premiers et le canal déférent des seconds; et il pensa à tort que chez les mammifères, le canal

1. MÜLLER. — *Bildungsgeschichte der Genitalien*, 1830, p. 34 et 48.

déférent est formé, aussi bien que l'oviducte, en partie par la portion inférieure du canal de Wolff, en partie par le canal qu'il a découvert et qui d'après lui, allait s'embrancher sur le canal de Wolff. — Chez les oiseaux il reconnaissait chez la femelle la formation de la trompe aux dépens du canal de la glande sexuelle (canal de Müller), tandis que chez le mâle, contrairement à ce qu'il admettait pour les mammifères, le canal déférent provenait exclusivement du canal de Wolff, le canal de Müller n'existant pas d'après lui chez le mâle. — Les recherches modernes ont montré que ce canal y existe mais disparaît complètement vers le onzième jour de l'incubation.

Müller a eu d'ailleurs successivement sur ce sujet plusieurs opinions toutes partiellement fausses et Coste lui attribue à tort l'opinion de Rathke qui est la vraie (Voy. Bischoff *Développement de l'homme*; Müller, *Physiologie*, t. 2. 845).

Coste (1840) dans ses recherches sur le développement des corps de Wolff chez le fœtus de brebis (*Annales françaises et étrangères d'anat. et de physiolog.* t. 3, p. 326 ¹,) chercha à établir que la masse qui doit former l'appareil génital n'a avec le corps de Wolff aucune relation directe, ni aucune communauté de substance et tout se réduit, selon lui, à une simple juxtaposition.

Chez les plus jeunes embryons de brebis qu'il ait examinés Coste constata l'indépendance complète entre le conduit excréteur du corps de Wolff et le conduit excréteur de l'organe génital, (canal de Müller). Pour lui, tandis que le premier s'atrophie toujours le deuxième formera la trompe ou le canal déférent.

1. COSTE. — Aussi dans *Annales des sciences naturelles*, t. XIII, 1840.

Bischoff¹ (1842) au sujet du point véritablement important de la question, c'est-à-dire la provenance de l'épididyme, et du canal déférent chez l'homme, partage les idées erronnées de Müller et de Coste. Mais au point de vue de la description morphologique son livre est un des meilleurs et des plus complets pour l'époque qui aient été publiés.

Follin (Thèse 1850,) a cherché à démontrer que le développement et la disparition des corps de Wolff se font en dehors des organes génitaux ; qu'il n'y a entre eux que des rapports de voisinage mais sans que les uns servent à former les autres (ce qui est vrai pour l'ovaire et pour le testicule mais faux pour l'épididyme et le canal déférent). Comme Coste, il fait venir aussi, à tort, le canal déférent du canal de Müller.

A partir de 1850, l'impulsion nouvelle donnée aux études embryologiques² et l'emploi de la méthode des coupes pratiquées en série sur des embryons et observées au microscope, substitué à la simple dissection et à l'examen à la loupe, devait définitivement éclaircir les points restés douteux dans l'étude des corps de Wolff. C'est ainsi que la doctrine de Rathke a pu être définitivement établie et que la destinée réciproquement inverse du canal de Wolff et du canal de Müller, qui avait échappé à Müller lui-même, — bien qu'il eût découvert le canal qui porte son nom, — n'est plus contestée aujourd'hui par aucun embryogéniste : mais d'autres problèmes ont surgi, tels que celui de la provenance exacte aux dépens de tel ou tel feuillet blastodermique, celui du

1. BISCHOFF. — Développement de l'homme et des mammifères dans l'*encyclopédie anatomique*, traduction Jourdan, 1843.

2. REMAK. — *Entwickelungsgechichte der Wirbelthiere*, 1850-1855.

mode originel de formation et des processus ultérieurs de développement et de transformation du corps et du canal de Wolff, et d'autres encore qui sont actuellement l'objet des investigations les plus nombreuses et les plus variées, étendues à la fois aux différents groupes de vertébrés. C'est par l'étude du développement du canal de Wolff que nous allons entrer de plain pied dans le cœur même de notre sujet, et nous tâcherons de nous faire l'historien fidèle des diverses opinions qui ont été émises à cet égard, si nous ne pouvons pas nous en faire le critique autorisé.

PREMIÈRE PARTIE

LE CORPS DE WOLFF
CHEZ L'HOMME ET LES VERTÉBRÉS ALLANTOÏDIENS

PREMIÈRE SECTION

LE CORPS DE WOLFF CHEZ L'EMBRYON

CHAPITRE PREMIER

DÉVELOPPEMENT DU CORPS DE WOLFF

Sans les animaux la nature de l'homme
serait encore plus incompréhensible.

BUFFON.

Je dois dire, avant d'entamer ce chapitre, que le mode de développement du corps de Wolff n'a point été suivi chez l'homme, et que tout ce qu'on connaît de cet organe dans l'espèce humaine se rapporte à de simples connaissances d'anatomie descriptive si l'on peut ainsi dire, sur lesquelles nous reviendrons dans un autre chapitre. On n'a que très

rarement en effet des embryons humains assez jeunes pour qu'il soit possible d'assister à la première apparition de ces organes qui doit commencer vers le quinzième jour environ. Or, des embryons de cet âge sont si rares qu'on les a jusqu'ici précieusement conservés et qu'aucun d'eux n'a été soumis à l'étude microscopique faite sur des coupes minces qui nécessiteraient, cela va de soi, la destruction de l'embryon. Aussi, est-ce à notre ressemblance organique avec les animaux qu'il faut demander la solution de ces questions si difficiles. Les embryologistes font donc aujourd'hui ce que faisaient Galien et les anciens anatomistes qui, ne pouvant disséquer l'homme, demandaient à l'étude de l'organisation des singes et des autres mammifères les connaissances anatomiques dont ils avaient besoin, et c'est le lapin et le poulet qui nous ont fourni toutes les notions que nous possédons sur les premières phases du développement des organes. C'est donc le cas de répéter avec Buffon la parole qui sert d'épigraphe à ce chapitre que « sans les animaux la nature de l'homme serait encore plus incompréhensible et encore plus inconnue. »

Le corps de Wolff, lorsqu'il est complètement développé, comprend deux portions bien distinctes, l'une d'apparence glandulaire qui constitue la plus grande masse de l'organe et que l'on peut désigner sous le nom de glande, de portion glandulaire, mais qu'on appelle plus souvent le *corps de Wolff* proprement dit (*sensu strictiori*), l'autre qui a la forme d'un canal longitudinal dans lequel s'abouchent tous les tubes glandulaires du corps de Wolff. De ces deux parties, c'est la seconde, c'est-à-dire le *canal du corps de Wolff* ou plus brièvement le *canal de Wolff*, qui se développe tout d'abord. C'est là, d'ailleurs, un phénomène général pour tous les organes glandulaires : le canal excréteur précède la glande.

C'est le cas, pour prendre des exemples dans la même région, pour le canal de Müller qui se développe avant l'ovaire, pour l'uretère qui apparaît avant le rein. Nous décrirons donc successivement *A* le développement du canal de Wolff, *B* le développement de la portion glandulaire du corps de Wolff.

A. Développement du canal de Wolff.

L'origine du canal de Wolff a été étudiée par de nombreux embryologistes mais les conclusions de leurs recherches sont souvent loin de concorder.

D'après Remak et Kölliker (1^{re} Edition de *l'Embryologie*, ce conduit naîtrait du mésoderme de la somatopleure. Il paraîtrait vers le milieu du deuxième jour sur le bord externe des prévertèbres immédiatement au-dessous de l'ectoderme, sous la forme d'un cordon plein qui plus tard deviendra creux.

Pour Dursy (*Zeitsch. f. rationnelle. Medicin* 1865), le cordon cellulaire naîtrait de la substance même des prévertèbres et non du mésoderme de la somatopleure.

His et Hensen¹ ont fait provenir le canal de Wolff d'une invagination longitudinale de l'ectoderme entre les prévertèbres et le mésoderme latéral, sous la forme d'un sillon qui plus tard se referme et se sépare de l'ectoderme d'une façon tout à fait analogue à celle dont se forme le cristallin.

Dans une seconde manière de voir, His a accepté la provenance aux dépens de la prévertèbre dont les cellules centrales, d'après lui, viendraient faire saillie à l'angle supérieur et externe. Hensen est resté fidèle à sa première opinion dont il aurait constaté la vérité chez le lapin.

1. Voir l'index bibliographique.

Waldeyer de son côté, dans son important mémoire *Eierstock und Ei* publié en 1870, a donné de la formation du canal de Wolff une description particulière. Pour lui, entre le bord externe des prévertèbres et le point où le mésoderme se divise en somatopleure et splanchnopleure, on voit une agglomération de cellules qu'on peut, avec Foster et Balfour appeler *masse cellulaire intermédiaire*. La face supérieure de cette masse se soulève en une saillie longitudinale étroite, qui affecte, sur les coupes, l'apparence d'un prolongement linguiforme s'élevant dans l'espace libre qui se trouve en ce point au-dessous de l'ectoderme. Plus tard, cet appendice linguiforme s'incline au dehors et se recourbe en crochet; la pointe de ce crochet s'unit ensuite à un prolongement analogue, mais plus petit, provenant des portions les plus externes de la même masse de cellules. La petite cavité ainsi formée par l'union de deux appendices l'un plus grand, l'autre plus petit est évidemment la coupe d'un conduit formé lui-même de l'union de deux arêtes l'une grande, l'autre petite. Ce canal est le conduit de Wolff.

Pour Waldeyer, les cellules des parois du conduit sont primitivement d'origine ectodermique et elles ont été séparées de l'ectoderme lors de la fusion apparente de ce feuillet et du feuillet moyen dans la région de la ligne primitive. Mais cette dernière opinion ne paraît pas soutenable, la ligne primitive n'ayant rien à faire avec le corps même de l'embryon.

Schenk¹ fait naître le canal de Wolff dans la partie antérieure de l'embryon au niveau des premières protovertèbres, d'où il se dirige vers l'extrémité caudale. A l'union des protover-

1. SCHENK. — Lehrbuch der Vergleich. Embryologie der Wirbelthiere Wien, 1874.

tèbres et du feuillet musculo-cutané, on voit d'abord sur les coupes une petite masse cellulaire arrondie composée de trois à cinq cellules. Bientôt on voit cette masse s'isoler, et présenter un canal qui est constitué par le groupement des cellules en forme d'anneau.

En 1874, Romiti (*Arch. f. Mikrosk. Anat. X*) a décrit le canal de Wolff comme formé, de même que le canal de Müller, par une invagination de l'épithélium de la cavité pleuro-péritonéale un peu au-dessous du cœur. Cette invagination formerait un sillon longitudinal creusé dans les parties *supérieures* de la masse cellulaire intermédiaire et dont la communication avec la cavité pleuro-péritonéale est rapidement oblitéré. C'est ainsi, en effet, que le canal de Wolff se forme chez les amphibiens et les téléostéens, comme l'ont montré Goette et Rosemberg; mais les coupes et les figures de Romiti ne prouvent pas qu'il en soit ainsi chez le poulet, ces coupes appartenant à une époque beaucoup plus avancée de l'évolution que celle où le conduit de Wolff apparaît distinctement pour la première fois. D'après Kölliker l'involution de l'épithélium péritonéal observée par Romiti chez le poulet, se rapporte à la formation de ce que nous étudierons plus loin sous le nom « d'entonnoirs ».

Dans leur *éléments d'embryologie* Foster et Balfour ont décrit ainsi qu'il suit la formation de ce canal qu'il font provenir du mésoderme :

Sur un embryon du deuxième jour, les coupes faites dans la région des proto-vertèbres montrent un groupe de cellules qui s'élève de chaque côté de la partie non divisée (en deux feuillet) du mésoderme, en dehors des proto-vertèbres, et qui fait saillie dans l'espace à peu près triangulaire compris entre le feuillet moyen en haut, l'angle supérieur et ex-

terne des prévertèbres en dedans, et le mésoderme en dehors.

Ce groupe de cellules est la coupe d'une saillie longitudinale, rudiment du *canal de Wolff*.

Cette saillie longitudinale, à la fin du deuxième jour, s'est creusée d'un canal par écartement des cellules. Les coupes y montrent non plus un groupe irrégulier de cellules ordinaires du mésoderme, mais une petite cavité entourée d'une paroi dont les cellules prennent une forme de plus en plus cylindrique et ont une disposition rayonnée autour de la cavité centrale. Le canal ainsi formé a une extrémité antérieure close et une postérieure, qui n'est pas encore aussi complètement fermée. Il s'étend à peu près de la cinquième prévertèbre jusque vers l'extrémité postérieure de l'embryon, c'est-à-dire dans la plus grande partie de la longueur de l'embryon.

Kowalesky¹, préparant ses embryons par un procédé spécial et compliqué, n'aurait trouvé le canal que vers la quarante-huitième heure. D'après ses observations, la cavité pleuro-péritonéale se prolonge d'abord à travers le feuillet moyen dans la proto-vertèbre. Le canal se forme par une invagination dirigée en haut de la lame supérieure (musculo-cutanée tapissée par l'épithélium pleuro-péritonéal) du feuillet moyen. Cette invagination devient tubulaire et s'allonge très rapidement d'avant en arrière et s'isole complètement à son extrémité.

Pour Kolliker², le canal de Wolff se développe au niveau de la quatrième et de la cinquième proto-vertèbre et s'allonge

1. KOWALESKY. — Die Bildung der Urogenitalanlage (des Wolff'schen Ganges beim Hühnerembryonen. Warschau, 1875.

2. KOLLIKER. — Entwicklungsgeschichte des Menschen. etc., 2 Auflage, 1876, p. 939, et traduction française, 1873, 3^e fascicule.

d'avant en arrière. Il est formé d'abord par une petite masse cellulaire provenant des lames latérales (somato-pleure), masse qui n'est pas encore creuse au début. Ce mode de développement est celui qu'on observe chez les oiseaux et les mammifères. Chez le poulet, le canal apparaît dans la deuxième moitié du second jour; chez le lapin, à la fin du huitième jour.

Enfin, le dernier auteur qui s'est occupé de ce sujet, Gasser³, dont les recherches, faites sur le poulet et l'oie, viennent d'être acceptées par Balfour et Sedgwick, décrit de la façon suivante la formation du canal de Wolff.

Gasser reconnaît, dans le premier développement du canal de Wolff, chez l'embryon du poulet, trois phases successives : chez l'embryon de huit proto-vertèbres, il a vu les premiers linéaments du canal de Wolff apparaître sous forme d'un épaissement des lames moyennes du mésoderme, des deux côtés de la ligne médiane, à la hauteur de l'intervalle qui sépare la cinquième proto-vertèbre de la huitième. Sur un embryon de quatorze proto-vertèbres, le canal de Wolff est constitué de chaque côté de la ligne médiane par un cordon plein et indépendant situé entre l'ectoderme et le mésoderme au niveau qui s'étend de la cinquième vertèbre à la quatorzième. Ce cordon, au niveau de la cinquième à la huitième proto-vertèbre, se sépare peu à peu du mésoderme de haut en bas, s'élargit vers l'extrémité caudale et dépasse en bas la série des proto-vertèbres. Enfin, chez l'embryon de plus de quatorze proto-vertèbres, le cordon se creuse en haut et en bas, s'allonge jusque vers l'extrémité caudale en une pointe

3. GASSER. — Entstehung des Wolff'schen Ganges bei Embryonen von Hühnern und Gänsen. Arch. f. mikros. Anat. XIV, Bd., 1877, p. 445.

pleine, et s'adosse à la cavité pleuro-péritonéale à partir de son extrémité supérieure, enveloppé par le mésoderme.

L'allongement du canal de Wolff, du côté de son extrémité supérieure, n'est pas sensible.

Le développement du canal chez l'embryon de l'oie est essentiellement le même que chez le poulet.

On n'arrive pas, dit Gasser, à établir une participation immédiate pour la formation de la lumière du canal de Wolff, en faveur des fentes qui, de la cavité pleuro-péritonéale, conduisent à travers le feuillet moyen vers le centre des proto-vertèbres, contrairement aux opinions de Dursy et de His.

Le canal de Wolff, à mesure que le développement avance, subit d'importantes modifications. Au troisième jour, par suite de la marche des replis de la somato-pleure et surtout de ceux de la splanchno-pleure, aussi bien que des changements qui ont lieu dans les prévertèbres, le canal de Wolff émigre de dessous l'ectoderme vers le centre de la masse cellulaire intermédiaire, et, un peu plus tard, vers la cavité pleuro-péritonéale dans laquelle il vient faire saillie.

En même temps aussi la *masse cellulaire intermédiaire* s'accroît et s'avance de plus en plus dans la cavité pleuro-péritonéale, sous la forme d'une saillie arrondie, dont la face supérieure regarde la somato-pleure et dont la face inférieure se dirige vers la splanchno-pleure. Le canal de Wolff, dans son déplacement, vient se mettre immédiatement au-dessus de cette saillie, près de la face qui regarde la somato-pleure; et c'est dans l'épaisseur de la masse cellulaire intermédiaire ainsi devenue saillante que se formeront les tubes du corps de Wolff.

Vers l'extrémité postérieure de l'embryon, la masse cellulaire intermédiaire va en diminuant de plus en plus et, par

suite, le canal de Wolff se rapproche de la splachno-pleure : dans la région où se trouve l'intestin postérieur, ce conduit vient se placer sur la paroi même de l'intestin. Le quatrième jour, les deux canaux de Wolff rencontrent deux prolongements ou cornes que forment, à ce moment, les parois latérales du cloaque récemment formé, et chacun d'eux s'ouvre dans le prolongement cloacal qui lui correspond de chaque côté.

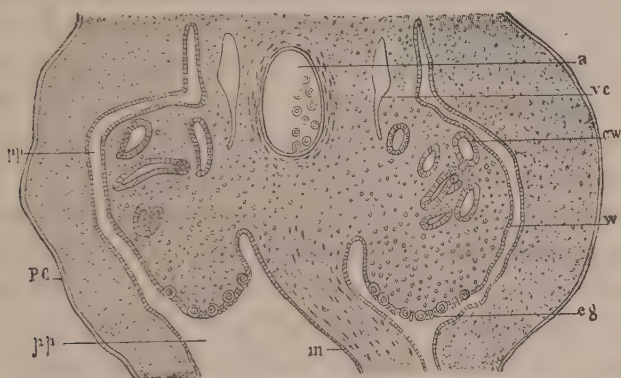


Fig. 1. — Coupe transversale d'un embryon de cochon d'Inde de 1^c. *Pc*, parois du corps ; *pp*, cavité pleuropéritonéale ; *m*, mésentère ; *a*, aorte ; *vc*, veine cardinale *cw*, canal de Wolff *w*, corps de Wolff recouvert inférieurement par l'épithélium germinatif *eg*, renfermant des ovules primordiaux. (D'après Balbiani.)

Les conduits des reins permanents et le canal de Müller s'ouvrent également dans ces deux cornes du cloaque.

Chez les mammifères (lapin), la formation du canal de Wolff a été étudiée par Hensen¹, dont nous avons rappelé plus haut l'opinion tout à fait particulière ; par Egli², dans un

1. HENSEN. — Loc. cit.

2. EGLI. — Beitr. z. Anat. u. Entwickl. der Geschlechtsorgane, I Urogenital-system beim Kaninchen, Inaugural dissert, Basel, 1876.

très important mémoire, et par Kölliker, qui a confirmé les observations d'Egli. D'après ces deux observateurs, le canal de Wolff, chez le lapin, commence à se former à la fin du huitième jour par l'isolement d'une masse cellulaire des lames latérales à l'endroit où celles-ci touchent la proto-vertèbre. Ce cordon, primitivement plein, se creuse plus tard en canal après n'avoir présenté d'abord qu'une très étroite fente.

Le onzième jour, il atteint le *sinus uro-génital* et ne tarde pas à s'y ouvrir. Sa portion la plus inférieure est située de chaque côté dans une saillie de la paroi postérieure de la cavité abdominale, le *pli uro-génital* de Waldeyer. Ce pli devient de plus en plus long et de plus en plus proéminent dans la cavité abdominale et s'unit à sa partie inférieure avec celui du côté opposé.

En résumé, nous voyons que les recherches très complètes de Gasser et d'Egli confirment les faits admis déjà pour la première fois par Remak, et, après lui, par un certain nombre d'embryogénistes, à savoir que le canal de Wolff se développe aux dépens du feuillet moyen, et non comme l'ont prétendu Romiti, Kowalesky, Waldeyer, aux dépens d'une involution de la cavité pleuro-péritonéale.

Nous voyons aussi que, pour tous ces auteurs, le canal de Wolff se développe d'avant en arrière et vient s'aboucher finalement avec le cloaque. Certains embryogénistes cependant, parmi lesquels je citerai le professeur Charles Robin, le font développer d'arrière en avant aux dépens d'une involution de la dépression cloacale. Une divergence de vues si opposée devait reposer sur une apparence quelconque pour

1. CH. ROBIN. — Leçons sur l'origine embryogénique des éléments et des systèmes organiques, 1875, p. 8.

avoir été acceptée par des savants si autorisés. En effet, la dépression cloacale, après s'être formée, présente, comme on peut le voir sur les figures données par Sedgwick¹, deux prolongements en forme de cornes qui s'avancent en quelque sorte à la rencontre de l'extrémité postérieure du canal de Wolff, lequel finit par s'ouvrir dans leur intérieur. Ce sont évidemment ces prolongements du cloaque qui ont été pris pour les canaux de Wolff en voie de développement rétrofuge.

B. — Développement de la portion glandulaire du corps de Wolff.

Le mode de formation des tubes d'apparence glandulaire qui constituent le corps de Wolff proprement dit, et leur relation avec le canal de Wolff ont donné lieu à plusieurs opinions fort différentes. Nous l'étudierons d'abord chez le poulet.

D'après Remak², sur l'embryon du poulet au troisième jour, on voit paraître sur le côté interne du canal excréteur, à l'intérieur d'une mince couche de blastème qui sert en même temps de gaine protectrice au canal, une rangée, mesurant presque toute la longueur de la cavité abdominale, de corpuscules sphériques, d'abord solides et se transformant bientôt en vésicules creuses. Ces vésicules sont les rudiments des canaux transversaux tapissés d'épithélium des corps de Wolff nou-

1. SEDGWICK. — Development of the kidney, quart. journ. of. Microsc. science, 1880.

2. REMAK. — Untersuch. über die Entwickl. der Wirbelthiere, 1850-1855.

vement ornés, et en s'allongeant elles *viennent s'aboucher* sur le canal de Wolff. En même temps, près de l'autre extrémité de ces vésicules, apparaît une deuxième rangée, de la même longueur que la première, de corpuscules sphériques, transparents, solides, formés de cellules et qui représentent les glomérules des corps de Wolff dans lesquels les vaisseaux ne se développeront qu'au cinquième jour.

Pour Waldeyer et quelques-uns des auteurs qui l'ont suivi, les tubes dont l'ensemble constitue le corps de Wolff se forment au sein de la masse cellulaire intermédiaire d'après le procédé suivant : Tandis que la plupart des anciens embryologistes, comme nous venons de le voir, faisaient naître ces tubes, d'une manière indépendante, dans l'intérieur du feuillet moyen pour s'unir plus tard seulement au canal de Wolff, Waldeyer (1870) Foster et Balfour (1874), Pouchet (1876)¹ ont vu que de la partie antérieure de chaque canal de Wolff et du côté interne, naissent à angle droit des diverticules qui s'allongent peu à peu, se tordent et forment des tubes terminés à leur extrémité libre par un glomérule vasculaire et rappelant ainsi complètement, par leur disposition, la structure des reins définitifs. — Les corps de Wolff une fois formés consistent essentiellement, en effet, en une série de tubes contournés commençant par des glomérules vasculaires et venant s'ouvrir dans le canal de Wolff. — Les vaisseaux des glomérules et ceux qui forment des réseaux autour des tubes semblent provenir aussi des cellules de la masse intermédiaire.

Par suite de leur disposition sinuée ces tubes sont sectionnés sous divers angles lorsqu'on pratique des coupes,

1. POUCHET. — Développement des organes génito-urinaires in *Annales de gynécologie*, 1876.

d'où le calibre en apparence inégal des orifices qui représentent la coupe de ces canaux.

Kölliker est arrivé à une conclusion bien différente (p. 206 de l'*édition française*). Il fait naître de la façon suivante chez le poulet les tubes du corps de Wolff : « Ils naissent sous forme de diverticules de la cavité générale, diverticules que les lames médianes produisent par prolifération et émettent au-dessous des canaux de Wolff, entre ces canaux et les aortes, en regard des faces latérales des protovertèbres qu'ils finissent même par atteindre. Ces utricules de forme conique ou en massue, s'ouvrent sur la cavité viscérale par un orifice arrondi, petit et difficile à reconnaître, et possèdent un canal très étroit qui ne se montre distinctement que dans des cas tout à fait favorables, et qui, le plus souvent, est entièrement invisible. D'une manière générale, les rapports de ces utricules ne peuvent être reconnus que sur des coupes très minces traitées surtout par l'acide osmique ; c'est ce qui explique qu'ils aient été si longtemps inconnus.

Après que ces *utricules des reins primitifs* ont persisté ainsi un certain temps, elles entrent en connexion avec le canal de Wolff et constituent alors des corps recourbés en S. Encore unies à la lame médiane, encore munies d'un orifice s'ouvrant sur la cavité abdominale, elles figurent, dès ce moment, les premiers rudiments des reins primitifs, dont la constitution est ainsi bien éloignée de celle décrite et figurée par Remak. »

Quel est le développement ultérieur de ces premiers rudiments ? Il y a là une lacune dans nos connaissances. Ce que les recherches de Kölliker lui ont montré, c'est qu'au quatrième jour, les rudiments des corps de Wolff se sont déjà séparés de la lame médiane, et ne montrent plus aucune trace de leur orifice primitif. A la même époque, les canaux de Wolff de-

venus plus gros émettent de distance en distance des canalicules creux qui, après un court trajet, aboutissent au glomérule de Malpighi dans lequel on peut nettement reconnaître un tube épithélial invaginé coiffé par un mamelon de blastème.

Déjà Romiti avait figuré de semblables diverticules de la cavitépleuro-péritonéale chez l'embryon de poulet et les avait considérés comme l'origine du canal de Wolff. Pour Kölliker, ce que nous venons de décrire avec lui sous le nom d'*atricules des reins primitifs* représenterait les homologues des *entonnoirs* récemment décrits chez les Plagiostomes par Balfour et Semper, chez les Batraciens par Spengel et Fürbringer, chez les reptiles par M. Braun.

Étudions maintenant le développement de la portion glandulaire du corps de Wolff chez les mammifères.

En connexion avec le canal de Wolff dont nous avons suivi la formation on voit se produire chez le lapin vers le neuvième ou le dixième jour, une petite glande simple en forme de peigne qui a été bien représentée sur les figures de l'embryon du chien données par Bischoff et reproduites dans tous les ouvrages. Cette glande s'étend de la région du foie jusqu'à l'extrémité postérieure de la cavité abdominale et se compose d'un canal situé sur sa partie latérale, le canal de Wolff, et de beaucoup de petits canaux transversaux qui au premier aspect correspondent aux vertèbres primitives. Cependant ils sont plus nombreux que ces dernières chez les mammifères; d'après Bischoff il n'y en a pas tout à fait deux par vertèbre chez le chien; d'après Kölliker, chez le lapin de dix jours, il y en a deux à trois.

La glande ne persiste cependant pas longtemps dans cette forme simple, au contraire elle se transforme bientôt en un organe compacte, très vasculaire, qui possède la structure

essentielle des reins permanents. Elle est formée en effet de nombreux canaux glandulaires entortillés en rapport avec de véritables corpuscules de Malpighi. Chez l'embryon du lézard Remak et Kölliker auraient constaté dans ces canaux un revêtement vibratile sur l'existence duquel M. Pouchet conserve beaucoup de doutes (loc. cit.)

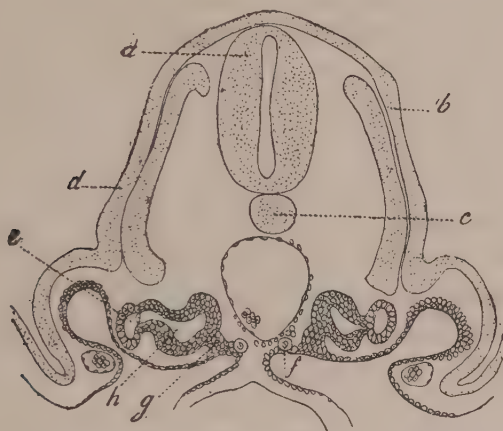


Fig. 2. — Coupe ransversalet d'un embryon d'Orvet de 8 à 10^{mm}. *a*, moelle épinière; *b*, lame musculaire; *c*, corde dorsale au-dessous de laquelle est l'aorte; *d*, ectoderme; *e*, canal de Wolff; *f*, ovule primitif; *g*, point où s'est faite l'invagination de l'épithélium péritonéal; *h*, vésicule segmentaire du corps de Wolff. (D'après M. Braun.)

D'après Egli et Kölliker les canaux transversaux du corps de Wolff se forment aux dépens du feuillet moyen et *indépendamment* du canal de Wolff. Mais ils n'ont pas retrouvé à l'origine de ces canaux la disposition en *entonnoirs* constatée par Kölliker chez le Poulet. Braun ne l'a pas observée non plus chez les reptiles (à l'exception peut-être du lézard).

Voici, d'après Kölliker, la série des transformations que présentent ces canaux glandulaires depuis le moment de leur formation :

« On voit donc se développer chez le lapin, sur le côté ventral et interne du canal de Wolff, aux dépens du feuillet moyen, ou comme on peut dire avec le même droit, aux dépens des revêtements cellulaires de la cavité péritonéale, en première ligne et placés les uns derrière les autres en série, des organes pleins en forme de poire, les cordons des reins primitifs, qui se détachent bientôt de l'épithélium péritonéal et présentent ensuite une cavité. Dans cet état on peut les appeler *vésicules des reins primitifs* avec Rathke, ou, avec Braun, *vésicules segmentaires* (Fig. 2. h). Chez le lapin ces vésicules se forment vers le dixième et le onzième jour et, comme à ce moment le corps de Wolff n'est pas encore complètement développé, on a, vers le onzième jour, la meilleure occasion d'observer ces vésicules des corps de Wolff, dans les premières phases de leur développement. A l'extrémité postérieure des reins primitifs, au onzième jour, les *éléments des reins primitifs* comme on peut appeler d'un nom général les différents segments de ces organes sont encore solides et en train de se séparer les uns des autres. Puis ils deviennent vésicules dont les postérieures mesurent 80 à 90 μ , les antérieures 100 à 113 μ et paraissent sur une coupe frontale ovales transversalement et sur une coupe transversale plus rondes et présentent encore en partie une apparence de connexion avec l'épithélium péritonéal, au moyen d'un court cordon cellulaire (Fig. 2. g). Si l'on recherche dans le lapin du onzième jour les rapports de cette formation avec le canal du rein primitif large de 40 à 54 μ , on trouve avec évidence que les éléments *postérieurs* des reins primitifs ne font que toucher seulement le canal, tandis que les *antérieurs* sont déjà entrés en connexion avec lui. Cette connexion ne provient pas seulement de ce que l'une ou l'autre partie (canal et canalicules) ou

toutes les deux forment des involutions qui se réunissent. Mais, comme le canal de Wolff et les vésicules des reins primitifs se touchent dès le principe, cela provient tout simplement de ce que les deux parois au niveau du point de contact se confondent et engendrent un canal de communication entre les deux cavités. En même temps, les vésicules des reins primitifs présentent de nouveaux changements qui conduisent à la formation de leurs corpuscules de Malpighi. Chaque vésicule se transforme en une utricule courbée en forme d'S et le corpuscule de Malpighi provient de la courbure interne de cette utricule du Rein primitif dérivée elle-même du canal de Wolff. Par le même processus qui formera les glomérules des reins définitifs, le glomérule de Malpighi du corps de Wolff se forme au niveau de la courbure du canalicule d'où l'on voit provenir une branche de la veine cardinale.

« Une fois à cet état, les utricules transversales des reins primitifs croissent séparément et rapidement en longueur et s'enroulent de sorte qu'il est difficile de suivre leur trajet sur des coupes. J'ai cependant essayé de démêler comment les canalicules se comportent et comment ils se dirigent. Du canal de Wolff sort d'abord un canalicule très étroit qui suit sur le côté dorsal du corps de Wolff, en se dirigeant en dedans, toute l'épaisseur de l'organe, puis il se recourbe en anse et, devenant alors plus large, suit le même chemin en retournant vers le côté externe, et enfin, après une troisième courbure, se termine dans le corpuscule de Malpighi situé sur le côté ventral et vers la ligne médiane. Ces trois courbures principales s'embrouillent ensuite davantage ; au niveau des points de courbure, on voit se produire des courbures accessoires et le trajet des canalicules devient de la sorte si compliqué qu'il n'est plus possible de le suivre sur des coupes. »

Au point de vue de la constitution des corps de Wolff, lorsqu'ils sont complètement développés et représentent un organe compact, il existe encore de nombreuses lacunes et on n'est pas encore suffisamment éclairé sur la question de savoir si les canaux glandulaires se divisent comme l'aurait observé Dursy, et si on peut, comme l'a soutenu Bornhaupt ¹, voir chez le poulet une formation consécutive ou secondaire de nouveaux canaux glandulaires après que les premiers ont apparu. Fürbringer ² paraît cependant à la suite de ses recherches avoir confirmé ce dernier fait. Il aurait vu que cette portion nouvelle ou secondaire du corps de Wolff se développe, comme la première portion, sur le côté interne du corps de Wolff aux dépens de bourgeons solides venus de l'épithélium péritonéal. Mais il n'a pas indiqué, ou même n'a pas observé à quel niveau du corps de Wolff se forment ces canalicules secondaires et de quelle manière ils se mettent en relation avec les canalicules développés les premiers.

Ce développement de portions nouvelles secondaires et même tertiaires a au contraire été suivi dans tous ses détails par Fürbringer chez les Amphibiens. Il a vu là qu'à la portion primaire, ventrale, du corps de Wolff, dans la partie postérieure de l'organe, s'ajoutent des portions dorsales secondaires et tertiaires. Les canaux secondaires s'ouvrent dans les canaux primaires, et les canaux tertiaires dans les secondaires, de sorte que les portions terminales des canalicules primaires s'abouchant dans le canal de Wolff représentent des tubes collecteurs.

1. BORNHAUPT. — Untersuch. üb. Entwickl. der Urogenitalsystem beim Hühnchen Riga, 1867.

2. FÜRBRINGER. — Morphologisches Jahrbuch, IV, 1878.

Toutes ces portions du corps de Wolff de formation consécutive se développent en arrière du péritoine, ce qui du reste a lieu aussi pour la partie postérieure de la portion primaire des corps de Wolff, et sont d'abord des cordons cellulaires pleins qui ne se creusent que plus tard.

CHAPITRE II

DÉVELOPPEMENT ET DESTINÉE DU CANAL DE MULLER

1° Développement.

Vers la fin du quatrième jour, il se forme chez le poulet, par invagination de l'épithélium germinatif, (fig. 3, *b*), un sillon qui occupe la face externe du cordon saillant dû au corps de Wolff et qui est situé directement au-dessous du conduit de ce corps. Ce sillon devient de plus en plus profond, ses parois se recourbent l'une vers l'autre et s'unissent : ainsi se trouve constitué un tube qui s'isole de l'épithélium germinatif de la même façon que le tube neural s'est isolé de l'ectoderme. C'est le *conduit* ou *canal de Müller* (fig. 3, *b* et fig. 4, *i*).

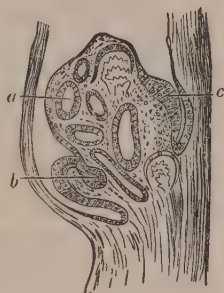
Tel est son mode de formation d'après Waldeyer, Foster et Balfour (loc. cit.). Mais cette opinion n'a pas été généralement adoptée, car d'autres auteurs ont observé un mode de formation différent. C'est ainsi que Bornhaupt¹ et Sernoff² chez le

1. BORNHAUPT. — *Loc. cit.*

2. SERNOFF. — *Centralblatt f. Medicin. Wissenschaft*, 27 juin 1874.

poulet, Egli et Kölliker chez le lapin, Braun¹ chez les reptiles, considèrent ce canal comme formé par la simple involution d'une petite portion de l'épithélium pleuro-péritonéal qui s'accroît en se portant de haut en bas dans le mésoderme entre le canal de Wolff et l'épithélium germinatif. On voit que la divergence entre ces auteurs et Waldeyer serait au fond assez peu considérable puis que le canal de Müller provient aussi pour eux de l'épithélium germinatif.

Fig. 3. — Coupe du germe urogénital sur un embryon de poulet à la fin du quatrième jour. *a*, coupe des canalicules du corps de Wolff; *b*, involution du canal de Muller; le tiret *b* un peu prolongé tomberait sur le canal de Wolff; *c*, épithélium germinatif. (D'après Waldeyer.)



Le canal de Müller qu'on a d'abord appelé et qu'on peut encore appeler canal sexuel se développe d'avant en arrière. Mais, auprès de l'extrémité postérieure de l'embryon, au point où l'épithélium germinatif manque, le sillon qui doit constituer le canal se transforme par invagination en un cordon d'abord plein, puis creux qui se fraie un chemin dans le feuillet moyen et qui, le septième jour, paraît enfin s'unir au canal de Wolff, tout près du point où celui-ci s'ouvre dans le cloaque. Plus tard, cet état de chose se modifie: le conduit de Müller

1. BRAUN. — Das Urogenitalsystem der einheimischen Reptilien, Arb. aus d. zool. Institut zu Würzburg, IV, 1877.

s'ouvre directement dans le cloaque sans s'unir préalablement au canal de Wolff. Son orifice est alors placé un peu au-dessus de celui de ce dernier conduit, entre celui-ci et l'ouverture dans le cloaque de l'uretère.

L'extrémité antérieure du canal de Müller, qui se trouve à peu près au niveau de la cinquième prévertèbre, ne se ferme jamais. Là, le sillon originaire reste ouvert et présente un orifice en entonnoir qui fait communiquer le tube avec la cavité pleuro-péritonéale. Sur les coupes d'embryon du sixième jour, le canal de Müller se trouve placé entre la cavité pleuro-péritonéale et le canal de Wolff dont le diamètre est en général un peu plus considérable (fig. 4, *i*).

Tel est, à grands traits, le mode de développement du canal de Müller une fois qu'il a commencé à paraître. Mais nous devons revenir sur le processus qui lui donne naissance, car la théorie généralement admise jusqu'à ces derniers temps, à l'encontre de l'opinion de Waldeyer, vient d'être elle-même modifiée par les récentes recherches de Balfour et Sedgwick¹. Balfour, après avoir successivement partagé l'opinion de Waldeyer, puis celle de Bornhaupt, décrit maintenant de la façon suivante avec son élève Sedgwick la formation du canal de Müller.

Dans les premiers états où il leur ait été permis d'observer ce canal, Balfour et Sedgwick l'ont vu consister en trois involutions successives, creuses, de l'épithélium pleuro-péritonéal, réunies l'une à l'autre par un épaississement en forme de crête plus ou moins marqué, de l'épithélium. L'ensemble de cette

1. BALFOUR and SEDGWICK. — On the existence of a Head-Kidney in the Embryo-Chick, quart. journ. of microsc. science, et morphol. labor. of Cambridge, 1880.

formation constitue pour eux l'analogue du rein céphalique (*Vorniere* des auteurs allemands) des vertébrés anallantoïdiens et dont nous parlerons plus loin.

La plus antérieure de ces trois involutions creuses représente le commencement du canal de Müller et se trouve située à peu de distance en arrière de l'extrémité antérieure du canal de Wolff. A partir de ce moment, les auteurs de ces observations distinguent trois phases dans le développement du canal de Müller.

La première de ces phases embrasse la période antérieure à la disparition du rein céphalique. Le rudiment du canal consiste alors en un cordon cellulaire plein, continu avec la troisième involution du rein céphalique. Sa longueur est encore très faible, et il se termine par une extrémité formée de deux cellules environ, située entre le canal de Wolff et l'épithélium germinatif.

Sur un embryon un peu plus âgé, mais appartenant encore à la première période, une lumière évidente apparaît à la partie antérieure du canal de Müller, mais cesse rapidement, et le canal se termine en une pointe située dans une concavité de la paroi du canal de Wolff. La pointe du canal de Müller et la paroi du canal de Wolff, sont la plupart du temps bien distinctes, mais on voit quelquefois les bords du canal de Wolff entourer le canal de Müller qui paraît presque former une partie de la paroi du premier.

La seconde phase correspond à la période où le rein céphalique est complètement atrophié. Le canal de Müller s'est très allongé vers le cloaque, et la lumière dont il est creusé s'étend maintenant presque jusqu'à son extrémité; mais celle-ci, encore solide, est située entre la paroi externe du canal de Wolff qu'elle touche, et l'épithélium germinatif qui est épaissi

à son niveau, et accompagne le canal dans son développement d'avant en arrière.

Sur la dernière coupe où il est possible de voir le canal de Müller, il a perdu son contour ovale jusque-là bien distinct, et paraît *complètement confondu* avec la paroi du canal de Wolff, qui est, par suite, très épaisse. Sur la coupe suivante, l'épaississement de la paroi du canal de Wolff a disparu, et on n'aperçoit plus aucune trace du canal de Müller.

Dans la troisième période, qui dure environ jusqu'à la fin du sixième jour, on observe sur les coupes un nouveau mode de terminaison du canal de Müller. Un peu avant son extrémité terminale, le canal, ovale, bien limité, est en contact, d'une part avec le canal de Wolff, d'autre part avec l'épithélium germinatif. Peu à peu, à mesure qu'on examine des coupes plus reculées, il se dilate, et la paroi externe contiguë du canal de Wolff s'épaissit, se déprime en dedans de façon à toucher presque l'autre paroi, et forme ainsi une concavité dans laquelle est logé le canal de Müller. Les parois de celui-ci perdent alors leur netteté, et on ne peut plus distinguer de limite entre les parois des deux conduits, entre lesquels est un étroit espace clair traversé par un réseau irrégulier de fibres avec des noyaux dans quelques mailles.

On peut observer le canal de Müller dans cet état sur un nombre considérable de coupes qui montrent les dispositions remarquables que nous venons de décrire, de plus en plus prononcées à mesure qu'on approche de sa terminaison. Il continue à se dilater presque jusqu'au point où on le voit se terminer brusquement. Immédiatement en arrière de ce point, le canal de Wolff reprend son apparence normale et sa paroi interne vient se mettre en contact avec l'épithélium germinatif.

Les auteurs que nous analysons ont suivi ainsi le canal de Müller jusque dans le voisinage du cloaque, mais non pas jusqu'au moment où il s'abouche dans ce dernier.

Quant à l'interprétation qu'ils donnent des faits observés par eux, elle est très importante au point de vue de l'embryologie générale. La seconde phase, en effet, où l'on voit l'extrémité du canal de Müller se confondre avec les parois du canal de Wolff, démontrerait que le canal de Müller se développe comme un cordon cellulaire solide se détachant d'avant en arrière de la paroi externe du canal de Wolff qui se fendrait ainsi en long, comme on l'observe dans les Amphibiens et les Plagiostomes. Ou bien, s'il ne se produit pas une semblable fente du canal de Wolff, on peut admettre, au moins, que les cellules qui contribuent à l'allongement du canal de Müller proviennent des parois du canal de Wolff.

Le canal de Müller accompagne ainsi dans toute son étendue le canal de Wolff, tantôt sur son côté externe, tantôt en avant de lui, passant enfin au côté interne, puis en arrière, à mesure qu'il descend dans le bassin pour aller s'aboucher très près de son congénère dans le *sinus uro-gerital*, au-dessous de la vessie.

2° Destinée du canal de Müller.

Au point de vue de leur destinée ultérieure, les canaux de Müller présentent une remarquable analogie, bien qu'inverse, avec les canaux de Wolff. Comme ceux-ci, ils existent chez les embryons des deux sexes; mais tandis que les premiers constitueront les canaux excréteurs de l'organe mâle, les canaux de Müller deviendront les voies évacuatrices de l'or-

gane femelle. Dans les deux types, le canal qui n'est pas utilisé — de Müller chez l'homme, de Wolff chez la femm , — s'atrophie et disparaît plus ou moins. Nous devons étudier successivement dans les deux sexes, la destinée générale du canal de Müller.

1° CHEZ LE MÂLE. — Après avoir présenté au début, chez le mâle, exactement les mêmes caractères que chez la femelle, c'est-à-dire une ouverture infundibuliforme à son extrémité supérieure, une coalescence avec son congénère dans sa partie inférieure, on le voit disparaître successivement de haut en bas (sauf peut-être en haut une des hydatides), de sorte qu'il peut n'en rien rester du tout, comme chez le lapin, ou au contraire, des parties plus ou moins développées, notamment la portion inférieure qui, par la fusion des deux canaux, prend la forme d'un véritable utérus mâle rudimentaire et minuscule chez l'homme où il forme l'*utricule prostatique*, extrêmement développé chez le castor, chez le bouc et chez quelques autres mammifères, comme Weber l'a montré (voir Owen, *Anat. comparée*). On voit, chez ces animaux, ces organes rudimentaires — vésicules de Weber — correspondre précisément par leur forme à la forme des organes homologues chez la femelle, c'est-à-dire l'utérus et le vagin. Les canaux de Muller ne prennent donc pas part, ainsi que le voulaient Müller, Coste, Bischoff, Follin, etc., à la formation des canaux déférents.

2° CHEZ LA FEMELLE. — Dans ce sexe, les canaux de Müller donnent naissance aux trompes, à l'utérus et au vagin. A leur portion inférieure, pelvienne, ils sont contenus avec les canaux de Wolff dans le *cordon génital*. Seulement, tandis que chez le mâle le cordon génital se dédouble constamment plus tard, il n'en est de même chez la femelle que

dans des cas relativement peu nombreux (chez les animaux à utérus et vagin doubles), et, dans le plus grand nombre des cas, le cordon génital, au moins dans sa portion la plus inférieure, reste indivis, et les canaux de Müller, qu'il contient, se confondant sur une hauteur plus ou moins grande, donnent un vagin et un utérus impairs et médians. Nous ne suivrons pas ici, comme étant trop en dehors de notre sujet, les différentes phases de cette transformation. Mais nous devons en signaler certaines particularités empruntées à la fois à la tératologie et à l'anatomie comparée, et qui éclairent d'une très vive lumière l'histoire de la destinée de ces organes.

Parmi ces particularités, une des plus intéressantes est la soudure progressive qu'éprouvent ces deux canaux dans l'intérieur du cordon génital, soudure qui s'opère toujours *de bas en haut* et qui a pour effet de transformer les deux canaux, d'abord simplement accolés et ayant chacun une cavité distincte, en un canal unique inférieurement, mais se continuant en haut par un prolongement, dans chacune des deux cavités primitives. La soudure médiane des deux canaux, puis la résorption de la cloison longitudinale résultant de cet accollement, ont pour effet de donner naissance successivement au vagin, puis à l'utérus, dont la cavité unique et simple en bas, double encore dans sa partie supérieure, tend de plus en plus, par le progrès du développement, c'est-à-dire de la résorption de la cloison médiane, à devenir unique dans toute l'étendue de l'organe. Au-dessus de l'utérus sont les trompes qui restent toujours séparées, comme les canaux de Wolff, et ne se soudent jamais sur la ligne médiane.

Telles sont donc les diverses étapes parcourues par les canaux de Müller pour la formation du vagin et de l'utérus chez la femme : D'abord deux tubes contigus dans un même

cordons, mais distincts et venant s'ouvrir chacun isolément dans le sinus uro-génital ou cloaque; puis fusion des deux orifices, et, de proche en proche, soudure intime des deux tubes accolés et résorption consécutive, toujours de bas en haut, de la cloison détruite en quelque sorte à mesure qu'elle se forme. Ce processus s'étend chez la femme à toute la portion des canaux de Müller comprise dans le cordon génital, c'est-à-dire dans la cavité pelvienne. Il s'arrête où finit le cordon, et les deux moitiés supérieures de l'appareil excréteur femelle restent distinctes.

Or, il est des cas, et ils ne sont pas rares, où on peut observer chez la femme des anomalies variées de l'utérus et du vagin, dues presque toujours à un arrêt de développement, c'est-à-dire à la persistance définitive de l'une des phases embryogéniques que nous venons d'énumérer; anomalies qui se traduisent par un défaut de fusion des parties qui normalement doivent se souder, c'est-à-dire par la persistance d'un degré plus ou moins prononcé de la duplicité embryonnaire de ces organes.

Le tableau suivant indiquera suffisamment le sens de ces anomalies :

Arrêt très précoce	= Vagin double, utérus double.
Arrêt à une période moyenne	= Vagin simple, utérus double.
Arrêt à une période avancée	= Vagin simple, utérus simple mais bicorne

L'anatomie comparée nous montre dans l'échelle des mammifères une série toute semblable d'arrêts de développement normaux, et les évolutionnistes trouvent là un exemple des rapports de l'ontogénie et de la phylogénie. Le sens général de ces arrêts physiologiques de développement dans les diverses

espèces animales est résumé dans le tableau suivant qui suit la série des phases embryologiques précédemment retracées.

Monotrèmes et Masupiaux.	{	Persistance complète de la duplicité primitive.	{	2 vagins. 2 utérus. 2 trompes.
Monodelphes.	{	Persistance incomplète à divers degrés.	{	1 vagin. 2 utérus ou 1 utér. 2 trompes.

Chez ces derniers, le vagin est toujours simple, ce qui correspond à un premier degré de différenciation embryogénique. A ce premier degré peuvent venir s'ajouter un ou plusieurs, ou toute la série des autres degrés de perfectionnement qui sont groupés dans ce tableau :

Utérus double (2 orifices). . .	Lièvre, lapin, écureuil etc.
Utérus double (1 orifice). . .	} Rat, cochon d'Inde etc.
ou mieux,	
Utérus profondément bicorné.)	
Utérus médiocrement bicorné.	Carnassiers, pachydermes, ruminants solipèdes.
Utérus à peine bicorné.	Cheiroptères, quadrumanes inférieurs.
Utérus simple.	Primates (et aussi Tardigrades).

Je terminerai enfin ce chapitre sur la destinée du canal de Müller par l'indication, empruntée à la tératologie, de quelques faits d'existence chez l'homme d'un véritable utérus.

Dans quelques cas exceptionnels on a pu voir chez l'homme, à la place de ce diminutif d'utérus, l'utricule prostatique, exister un véritable utérus comparable par sa forme à la ma-

trice de la femme. C'est donc là un cas de persistance chez l'adulte mâle des canaux de Müller, mais persistance d'un degré d'évolution de ces canaux plus avancé que celui dont nous rapporterons des exemples dans un autre chapitre. Deux des plus remarquables exemples de ce développement d'un véritable utérus chez l'homme ont été rapportés; le premier par Petit (*Hist. de l'Acad. royale des sc.*, 1720, p. 38); l'autre par Franque (*Scanzoni's Beiträge* Bd IV, p. 25). Dans ces deux cas le pavillon des trompes occupait sa situation normale près d'un organe qui avait lui-même la situation des ovaires, mais avec la structure des testicules et pourvu d'un épididyme et d'un canal déférent. Il existait des vésicules séminales. Dans le cas de Franque, les canaux déférents étaient logés, à leur partie inférieure, comme les canaux de Gaertner, dans les parois de l'utérus.

Petit et Simpson ont attribué à la présence d'un semblable utérus des cas d'hémorrhagies survenant chaque mois par l'urèthre, chez des hommes qui ne présentaient, du reste, aucune affection des organes urinaires.

Ces deux observations de Franque et de Petit sont donc des plus remarquables, et il est permis de supposer que si, par un procédé analogue à celui de la fécondation artificielle, on eût porté un ovule fécondé dans ces utérus masculins, il se fût développé un embryon comme dans la matrice de la femme. C'eût été là la réalisation d'une des fables de la mythologie ancienne.

CHAPITRE III

DESCRIPTION DU CORPS DE WOLFF ENTIÈREMENT DÉVELOPPÉ

Après avoir étudié, dans le premier chapitre de ce travail, le développement du corps de Wolff, nous devons le décrire au point de vue organographique et passer successivement en revue, comme on le fait en Anatomie descriptive, pour chaque organe, sa conformation extérieure et sa conformation intérieure. Nous pourrons alors étudier la structure intime des différentes parties qui le constituent.

Nous prendrons comme type de notre description le corps de Wolff de l'homme, et nous l'étudierons au moment où il présente son maximum de développement. Nous ne saurions, eu effet, sous peine de fastidieuses répétitions, le décrire à chacune des phases qu'il parcourt depuis le moment où il apparaît, jusqu'au moment où il a cessé d'exister comme organe distinct. — Mais nous devons cependant indiquer, d'une façon générale, à quelle période de la vie de l'Embryon correspondent les différentes phases de l'existence du corps de Wolff. Cette étude a été faite particulièrement par Coste qui a décrit

et figuré le premier, dans son magnifique ouvrage¹, une des plus remarquables séries d'embryons humains que les Embryologistes aient eues jusqu'ici à leur disposition. — La plupart de ces embryons de Coste sont en quelque sorte historiques et ils ont véritablement la valeur des Espèces types des collections d'Histoire naturelle.

Le premier embryon de Coste, un des plus jeunes qu'on ait observés jusqu'ici, et qui devait avoir de 15 à 18 jours, ne lui montra pas les corps de Wolff. Cependant Kölliker, qui a étudié cet embryon, mais après que l'alcool où il était conservé en avait forcément altéré les caractères, pense que les premiers rudiments de cet organe devaient déjà exister, ce qui porterait l'apparition des corps de Wolff, chez l'homme, à la fin de la deuxième semaine ou au commencement de la troisième.

Sur le second embryon de Coste, dont l'âge était de 20 à 24 jours, c'est-à-dire de trois semaines, embryon qui avait encore 4 arcs branchiaux et dont les membres antérieurs paraissaient à peine sous forme de légers mamelons, et les postérieurs pas du tout, on voyait au-dessous du foie le corps de Wolff très bien formé.

Le troisième embryon, âgé de 28 jours, c'est-à-dire de quatre semaines juste, montrait les corps de Wolff sous forme de deux organes minces, allongés, occupant toute la cavité abdominale sous-jacente au péricarde, c'est à-dire s'étendant depuis le foie jusqu'au fond de la cavité pelvienne en arrière. Le corps de la glande était formé de canalicules contournés et, à son côté externe se trouvait le canal de Wolff, rectiligne,

1. COSTE. — Histoire du développement des corps organisés, 1847-1859, pl. I XII.

allant s'ouvrir dans le cloaque. Sur le côté interne de la glande, on distinguait déjà la couche de blastème destinée à donner naissance aux glandes génitales. A cette époque l'intestin était encore rectiligne.

Un quatrième embryon de 35 jours, c'est-à-dire de cinq semaines, montrait les corps de Wolff légèrement atrophiés mais volumineux encore, et présentant sur leur bord externe le canal de Wolff et le canal de Müller; tandis que sur le bord interne les rudiments des glandes génitales se présentaient sous la forme d'une bandelette blanchâtre.

Sur l'embryon de six semaines, 40 jours environ, les corps de Wolff sont très réduits et n'occupent plus qu'un faible espace dans le segment postérieur de la cavité abdominale. A leur côté interne et à leur côté postérieur on remarque les glandes génitales dont on ne saurait d'ailleurs reconnaître à cette époque le caractère spécial (ovaire ou testicule) et, en arrière, les reins et les capsules surrénales.

DURÉE. — Nous avons précédemment indiqué avec précision l'époque de la première apparition du corps de Wolff (canal et glande) chez le poulet et chez le lapin, et nous avons approximativement indiqué l'époque où on peut en constater les premiers rudiments chez l'homme. Quant à la durée de cet organe, elle ne varie pas moins que l'époque de son apparition suivant les diverses espèces animales. Chez les reptiles comme l'ont montré les recherches de Rathke, et chez les oiseaux, les corps de Wolff durent jusqu'à la fin de la vie embryonnaire vers le milieu de laquelle, à peu près, ils paraissent avoir atteint le maximum de leur développement; on peut même les rencontrer encore après l'éclosion. Chez les mammifères, ils ne persistent jamais aussi longtemps à l'état d'organes distincts; mais l'époque de leur disparition varie dans

les différents ordres suivant le plus ou moins de supériorité du développement général, de sorte qu'elle est très précoce chez les mammifères les plus élevés et notamment chez les primates et chez l'homme.

Chez ce dernier, on ne trouve les corps de Wolff que chez les plus jeunes embryons humains, et nous avons déjà indiqué qu'à la cinquième semaine on pouvait y constater les premières traces de l'atrophie commençante. D'après Coste, ils auraient complètement disparu au cinquantième jour dans l'embryon humain, et non pas seulement, comme quelques auteurs le disent, vers le troisième mois de la vie fœtale. Chez le lapin, dont la vie embryonnaire est de trente jours, on les voit encore jusqu'au vingt-quatrième jour.

Quelle que soit leur durée, partout, leur disparition est graduelle. Nous aurons à étudier, dans un autre chapitre, les restes de ces corps embryonnaires, soit qu'ils ne constituent plus que des débris à peine reconnaissables, seuls témoins, chez l'adulte, d'une condition antérieure depuis longtemps disparue, soit au contraire qu'ils se transforment en organes ayant un rôle physiologique parfaitement caractérisé.

CONFORMATION EXTÉRIEURE

FORME. — Les corps de Wolff apparaissent donc, dès que le tube intestinal s'est constitué, sous la forme de deux masses allongées, de chaque côté de la colonne vertébrale et de l'intestin, rectiligne à cette époque, occupant toute l'étendue de la cavité viscérale (non encore cloisonnée par le diaphragme) et allant du cloaque jusqu'au-dessous du point où existe le cœur, c'est-à-dire dans le voisinage des arcs branchiaux in-

férieurs. Ces deux masses sont d'abord comparables à deux traînées longitudinales d'une substance granuleuse.

A mesure que le développement avance, les corps de Wolff s'épaississent en diminuant de longueur et, à des périodes variables suivant les espèces animales, on les voit se renfler considérablement. C'est alors qu'ils prennent des formes particulières : effilés à leur extrémité supérieure et à leur extrémité inférieure, chez certains animaux, ils ressemblent à un fuseau ; dans d'autres, on dirait une pyramide à trois faces arrondies sur les angles, à sommet supérieur et à base inférieure ; plus souvent enfin ils prennent la forme d'un haricot : c'est le cas chez l'homme lorsqu'ils commencent à décroître.

On peut, avec Coste, reconnaître trois parties dans le corps de Wolff : 1° une bandelette externe longitudinale blanchâtre contenant dans son épaisseur deux canaux (canal de Wolff, canal de Müller) et à laquelle viennent aboutir les stries transversales penniformes qu'on observe sur la face antérieure de l'organe ; 2° une bandelette interne également blanchâtre, occupant seulement la partie moyenne de l'organe et qui, se renflant de plus en plus vers le milieu de sa longueur, formera bientôt un organe ovoïde, la glande génitale. Entre ces deux bandelettes blanchâtres se trouve : 3° la masse principale de l'organe qui représente le corps de Wolff proprement dit et qui offre d'abord un aspect, strié en travers, penniforme puis, plus tard, irrégulièrement circonvolutionné.

COULEUR. — Cette partie centrale, ou glandulaire a, surtout dans les premiers temps, une couleur rouge très prononcée due à sa richesse en vaisseaux, ce qui explique comment Baer rattache d'une manière immédiate le développement histologique de ces organes à celui des vaisseaux sanguins. Plus tard cette couleur pâlit et ressemble à celle des autres tissus.

RAPPORTS. — Les rapports de ces organes, de même que leur situation, varient suivant les diverses phases de leur existence. Nous ne nous occuperons que des rapports qu'ils affectent lorsque par suite de leur développement ils sont arrivés à faire saillie dans la cavité pleuro-péritonéale. Situés alors sur les côtés et en avant de la colonne vertébrale, ils s'étendent d'abord, avons-nous dit, jusqu'à la région cervicale de l'embryon où ils sont en rapport avec la face postérieure du cœur et de la loge péricardique, un peu plus bas avec la face postérieure des bourgeons pulmonaires, plus bas avec la face postérieure de la dilatation stomacale de l'intestin, avec le foie au-dessous duquel ils passent, et enfin avec l'intestin d'abord rectiligne.

Les progrès du développement du corps de l'embryon augmentant de plus en plus, tandis que le corps de Wolff commence à diminuer, lui font quitter la partie antérieure du fœtus, et enfin la formation du diaphragme le relègue complètement dans l'abdomen. A cette époque, cet organe a surtout deux rapports intéressants : en dedans avec les glandes génitales, en arrière avec les reins et les capsules surrénales qui se développent de plus en plus à mesure que le corps de Wolff s'atrophie. Enfin, dans son degré le plus extrême d'atrophie, à l'époque où il n'est plus que l'ombre de lui-même, qu'un souvenir anatomique, il se trouvera accolé aux glandes génitales, ovaire ou testicule, et partagera leurs rapports.

MOYENS DE FIXITÉ. — Avant d'entrer dans cette période de décadence, et à l'époque où, bien que s'étant retiré des régions antérieures qu'il occupait d'abord, le corps de Wolff est encore un organe volumineux contenu dans la cavité abdominale maintenant cloisonnée par le diaphragme, il présente,

avec le péritoine, des rapports que nous ne devons pas omettre de signaler.

En effet, étant sorti du mésoderme en soulevant, en quelque sorte, le revêtement épithélial de la cavité pleuro-péritonéale, pour faire saillie dans cette cavité, il est recouvert en avant par le péritoine. Celui-ci lui forme d'abord un pédicule, une sorte de mésentère, de *mésonephron* large et aplati à peu près comme le mésocolon ascendant à cette époque. A l'extrémité supérieure du corps de Wolff, le péritoine forme un petit pli libre recourbé en forme d'arc et s'étendant jusqu'au diaphragme pour se terminer par deux ou trois divisions divergentes. C'est le *ligament diaphragmatique du corps de Wolff*. Un autre repli péritonéal part du canal de Wolff à l'extrémité inférieure même de la glande, et va jusqu'à la région inguinale c'est le *ligament inguinal du corps de Wolff*. Ce ligament constituera plus tard le *gubernaculum testis* ou le ligament rond de l'utérus.

Quant aux glandes sexuelles, dès qu'elles ont atteint un certain volume, elles s'isolent du corps de Wolff et ne lui sont plus rattachées que par un petit repli péritonéal *mesorchium* ou *mesovarium*.

CONFORMATION INTÉRIEURE

Nous avons déjà eu l'occasion de dire que le corps de Wolff, entièrement développé, présente une conformation intérieure qui rappelle essentiellement celle des reins définitifs, c'est-à-dire qu'elle consiste en une série de canalicules contournés commençant par des glomérules vasculaires et s'ouvrant dans un canal excréteur commun. Nous avons signalé également

les observations de Dursy sur la division des canalicules, celles de Bornhaupt et de Fürbringer chez le poulet (et chez les amphibiens) sur la production secondaire de canalicules venant s'aboucher dans ceux qui se sont formés les premiers, et dont la portion qui s'ouvre dans le canal de Wolff représente de véritables tubes collecteurs; nous ne reviendrons pas ici sur ces différentes particularités de la conformation intérieure des corps de Wolff, non plus que sur le trajet compliqué des canalicules glandulaires dans l'épaisseur même de l'organe, trajet que nous avons décrit d'après Kölliker, et qui explique pourquoi, sur une coupe examinée au microscope, on voit, dans la région ventrale, les canaux coupés suivant leur axe longitudinal et dirigés de gauche à droite, tandis que dans la portion dorsale, ils sont coupés perpendiculairement à leur axe et se présentent, par conséquent, sous la forme d'un cercle.

Les glomérules sont situés vers le hile de l'organe, c'est-à-dire en dedans (ce hile n'étant pas, comme pour le rein, placé du même côté que le canal excréteur). Le conduit excréteur, comme nous l'avons déjà dit, est placé en dehors.

Nous devons maintenant donner quelques détails sur la structure intime de ces différentes parties.

Les tubes du corps de Wolff présentent une portion ampullaire contenant le glomérule de Malpighi, une première portion cylindrique large et contournée, et une portion plus étroite rectiligne qui vient s'ouvrir dans le canal de Wolff. L'épithélium qui revêt intérieurement ces tubes présente des caractères différents dans ces deux dernières portions. Dans les tubes larges contournés communiquant avec les glomérules, on trouve un épithélium aplati à granulations foncées, tandis que dans les tubes étroits, les cellules épithéliales sont

cylindriques et remplies de granulations plus rares et plus claires, une partie de ces dernières cellules épithéliales présentera plus tard des cils vibratiles (après la transformation en épидидyme ou en organe de Rosenmüller). Au point de continuation des tubes larges avec les tubes étroits, l'épithélium revêt des caractères intermédiaires.

Fig. 4. — Coupe transversale du corps de Wolff d'un embryon de Poulet de 7 jours *a*, méseutère; *b*, paroi latérale de l'abdomen; *c*, aorte; *d*, veine cave; *e*, portion du corps de Wolff à canalicules larges; *f*, portion du même organe à canalicules étroits; *g*, corpuscule de Malpighi; *h*, canal de Wolff; *i*, canal de Müller; *k*, testicule; *l*, rudiment du rein. (D'après Waldeyer).



Quant à l'épithélium qui tapisse le canal de Wolff, il est aplati, et en quelque sorte pavimenteux, ce qui permet de distinguer sur la coupe les canalicules glandulaires du canal excréteur.

Les glomérules, groupés les uns près des autres, occupent, près du bord interne de l'organe, une zone distincte d'un aspect différent à cause de sa plus grande richesse en vaisseaux et en tissu conjonctif.

Ce tissu conjonctif, qui forme comme la charpente de l'organe, est peu abondant, et réunit entre eux les tubes et les glomérules de Malpighi; il est parcouru par des vaisseaux qui forment des réseaux autour des tubes, et proviennent, comme ceux des glomérules, des deux aortes primitives.

VAISSEAUX. — Ce sont d'abord les branches des artères vertébrales postérieures (les deux aortes primitives) qui fournissent des vaisseaux aux corps de Wolff. Plus tard, quand l'aorte a pris naissance, les vaisseaux du corps de Wolff proviennent directement de l'aorte, et sont en nombre plus ou moins considérable, suivant la longueur des corps de Wolff. Chez les Ophidiens (couleuvre, Rathke¹), il en arrive un très grand nombre, car les corps de Wolff y ont une très grande longueur; chez les mammifères et chez l'homme, il en arrive seulement six ou sept, et chez les oiseaux moins encore. Ces branches artérielles sont en général courtes, parallèles entre elles, et un peu obliques de haut en bas et de dedans en dehors. Elles pénètrent dans le corps de Wolff par son bord interne (hile), et là s'y répandent en branches très multipliées. Rathke a montré le premier que ces artéριοles, arrivées dans le corps de Wolff, s'y enroulaient et constituaient des glomérules analogues aux corpuscules de Malpighi. Mais on sait aujourd'hui qu'il n'y a pas là de véritable enroulement au sens du mot, mais un petit bouquet de divisions artérielles formant un petit réseau capillaire. Follin a contesté à tort l'existence de ces glomérules.)

Le sang amené aux corps de Wolff par l'aorte est ramené d'abord par les deux gros troncs veineux (*veines cardinales*) qui, de la queue, se rendent à la région du cœur. Les racines

1. RATHKE. — *Entwicklungsgeschichte der Natter*, 1839, tab. III, fig. 15-16.

que ces veines ont dans les corps de Wolff naissent de ceux-ci au niveau des glomérules. Plus tard, quand la veine cave inférieure ou postérieure est formée, c'est elle qui reçoit le sang venu des corps de Wolff par deux branches seulement chez les oiseaux et les reptiles, par quatre branches inégales chez les mammifères. D'après Burdach¹, chez les oiseaux et surtout chez les reptiles, il existerait, pour les reins primitifs, une disposition veineuse semblable à celle qui constitue, pour les reins véritables, un système porte-rénal, c'est-à-dire qu'une veine amènerait dans le corps de Wolff du sang venant de la queue et des parties du tronc situées immédiatement au devant de celle-ci, sang qui regagnerait la veine cave après avoir traversé les corps de Wolff.

Avant de terminer ce qui a trait à la structure des corps de Wolff, nous devons examiner ici si l'opposition qui a été faite par Waldeyer entre les portions supérieure et inférieure de l'organe est justifiée. Déjà Müller, Banks, Dursy (*loc. cit.*) avaient distingué deux sortes de canaux dans le corps de Wolff, les uns larges, les autres étroits. Müller pensait que les canaux étroits provenaient du testicule et se perdaient entre les canaux larges du corps de Wolff pour former l'épididyme et s'ouvrir plus tard dans le canal déférent. Quant aux tubes larges du corps de Wolff proprement dit, ils disparaîtraient entièrement. Waldeyer a repris ces vues, et il admet deux portions dans le corps de Wolff, l'inférieure à tubes larges ou urinaire, qui s'atrophie considérablement et se réduit au corps de Giralès, la supérieure à tubes étroits, ou sexuelle, formant l'épididyme (fig. 4). Ces deux portions s'atrophient chez la femelle; la portion inférieure ou rénale don-

1. BURDACH. — Traité de physiologie, t. III, p. 571.

nant l'organe de Rosenmüller, la portion sexuelle formant les traînées jaunâtres qu'on voit dans le hile même de l'ovaire (*paroophoron* de Waldeyer). Cette distinction du corps de Wolff en deux portions différentes n'est pas admise par beaucoup d'embryologistes dans les termes où elle a été formulée par Waldeyer (Köl liker, Cadiat).

CHAPITRE IV

DESTINÉE GÉNÉRALE DU CORPS ET DU CANAL DE WOLFF — PARTIES
QUI DISPARAISSENT — PARTIES QUI RESTENT

Déjà, à propos de l'historique de notre sujet, nous avons eu à rappeler les principales opinions qui ont été émises sur la destinée du corps de Wolff et sur la part qu'il peut prendre à la constitution d'organes qui joueront un rôle chez l'adulte. Nous avons vu que les premières idées nettes qui aient été émises à cet égard, abstraction faite de l'hypothèse tout intuitive de J. Fr. Meckel, sont dues à Rathke. Il a eu en effet une notion fort exacte de la destinée du corps de Wolff et de son évolution différente chez l'homme et chez la femme. La distinction que nous avons toujours faite jusqu'ici entre le corps de Wolff proprement dit ou la portion glandulaire et le canal de Wolff doit être plus que jamais maintenue, si nous voulons suivre dans tous leurs détails et saisir dans leur entière signification, les phénomènes qui se passent au moment où le corps de Wolff va perdre son individualité en tant qu'organe pour s'atrophier et disparaître, ou, au contraire, pour se transformer et renaître en quelque sorte avec une nouvelle fonction.

Les vues que nous allons développer à cet égard, bien qu'elle soient déjà anciennes de près d'un demi-siècle, n'ont cependant été acceptées en France et même en Allemagne, où elles sont nées, qu'avec une certaine résistance. En effet Müller et Bischoff en Allemagne, Geoffroy Saint-Hilaire, Coste, Follin en France et, à leur suite, un très grand nombre d'auteurs, les uns entraînant les autres, sont tombés à cet égard dans des théories erronées que la technique embryologique de leur temps ne leur permettait peut-être pas de modifier, mais que personne ne partage plus aujourd'hui. La théorie de Rathke en effet est la vraie, comme l'ont montré depuis de nombreuses recherches confirmatives, les unes d'anatomie et d'embryogénie comparées sur le système uro-génital des vertébrés, les autres de tératologie.

Le sort du corps de Wolff est donc le suivant : chez la femme le canal de Wolff disparaît complètement sans laisser le plus souvent aucune trace, sans en laisser d'autres, chez quelques femelles de mammifères, que des cordons ou des canaux sans usages appelés *canaux de Gaertner* et que nous étudierons plus loin. La portion glandulaire du corps de Wolff subit aussi une atrophie considérable, moins complète cependant que celle du canal, et qui ne laisse après elle qu'un organe, si l'on peut appeler organe une partie sans usage, que nous aurons à étudier au point de vue descriptif dans la seconde section de cette première partie sous le nom d'*organe de Rosenmüller*. Nous étudierons alors en même temps le *parovarium* ou *paroophoron* et nous discuterons aussi la question de savoir si les *cordons médullaires* de l'ovaire et la *granulosa* des follicules doivent leur origine aux cellules du corps de Wolff.

Le corps de Wolff dans le sexe femelle n'a donc qu'un rôle

exclusivement transitoire et ne prend part à la constitution d'aucun organe fonctionnant de l'adulte.

Chez le mâle, c'est l'inverse qui s'observe, et le corps de Wolff, après avoir joué son rôle dans la vie de l'embryon, prendra part à l'organisation de l'adulte. Le canal de Wolff formera le conduit excréteur c'est-à-dire le canal déférent du testicule; la portion glandulaire du corps de Wolff contractera des connexions nouvelles avec le testicule et en deviendra la portion, excrétrice aussi, appelée l'*épididyme*. Nous aurons à étudier chez l'adulte ces différentes parties, rudimentaires ou transformées du corps de Wolff, comme faisant suite directement et d'une manière immédiate à cet organe chez l'embryon. Mais auparavant, nous devons étudier ici les divers processus par lesquels l'organisation qu'on trouve chez l'adulte sur ce point s'est constituée durant la vie embryonnaire. En d'autres termes, nous allons étudier rapidement le développement des différents organes ou vestiges d'organes que nous avons indiqués plus haut, comme se rencontrant chez l'adulte.

FORMATION DE L'ÉPIDIDYME. — Kolliker, chez l'embryon humain, a vu les nouveaux rapports entre le corps de Wolff et le testicule commencer à s'établir vers le troisième mois. Un certain nombre de canalicules supérieurs du corps de Wolff s'unissent au testicule et forment la tête de l'épididyme, c'est-à-dire les *coni vasculosi*, pendant que les canalicules inférieurs s'atrophient lentement. Chez des embryons de la onzième à la douzième semaine, la tête de l'épididyme ne contient que des canaux droits d'un diamètre de 35 à 45 μ et on ne trouve nulle trace du *corps* et de la *queue* de l'épididyme. Mais on voit venir directement de la tête de l'épididyme, comme précédemment du corps de Wolff, un

canal rectiligne de 0^{mm},45 de largeur qui représente à la fois le canal déférent et le canal de l'épididyme.

On peut voir aussi, à la même époque, des restes du corps de Wolff parfaitement reconnaissables à leurs corpuscules de Malpighi entre le canal de Wolff (canal déférent) et le testicule, séparés du premier et sans connexion encore avec le second. Mais les différentes phases de l'établissement de ces nouveaux rapports n'ont pas été toutes suivies chez l'homme. Ce qu'on sait, c'est qu'au quatrième ou cinquième mois les canalicules du corps de Wolff, nouvellement unis au testi-

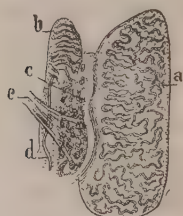


Fig. 5. — Organes sexuels internes d'un embryon mâle humain de 9 c. a, coupe du testicule; b, épididyme formé par la portion supérieure du corps de Wolff; c, organe de Giralde formé par sa portion inférieure; d, canal déférent (canal de Wolff)-e, vaisseau. (D'après Waldeyer).

cule, présentent des circonvolutions qui donneront naissance aux *coni vasculosi* ou canaux efférents de l'épididyme. Le nombre des canalicules du corps de Wolff qui s'unissent ainsi au testicule est variable, et l'on sait que le nombre des *coni vasculosi* n'est pas lui-même constant.

Quant aux autres canalicules du corps de Wolff qui n'entrent pas en connexion avec le testicule, ils subissent des transformations diverses. C'est ainsi par exemple que les *vasa aberrantia* de la tête et de la queue de l'épididyme sont des canalicules du corps de Wolff qui ne se sont pas transformés et ne sont pas entrés en connexion avec le testicule comme Lauth¹, puis Kobelt², l'ont indiqué il y a longtemps. Il en est

1. LAUTH. — Mémoire sur le testicule de l'homme. Strasbourg, 1830.
2. KOBELT. — Der Nebeneinstock der Weibes. Heidelberg, 1847.

de même de l'*Hydatide pédiculée* du testicule, ou mieux de la tête de l'épididyme, et de l'organe de Giralès, qui représente des canaux du corps de Wolff devenus tout à fait indépendants.

En un mot, dans son ensemble, la tête de l'épididyme provient du corps de Wolff lui-même, tandis que le corps et la queue de l'épididyme et le canal déférent proviennent du canal de Wolff. Mais d'autres opinions ont aussi été émises sur la provenance de la tête de l'épididyme, et Banks¹, Dursy, Egli la considèrent comme une formation nouvelle et, notamment, comme un bourgeonnement du testicule qui donnerait naissance à des tubes se mettant ensuite en rapport avec l'extrémité supérieure du canal de Wolff. Mais une pareille opinion paraîtra peu fondée, si l'on se rapporte aux recherches comparatives de Mihalcovicz sur la structure des canalicules séminifères proprement dits et des tubes du *rete testis*, recherches qui ont été confirmées par M. Balbiani.

Enfin, une variante de l'opinion exposée en premier lieu fait provenir les *canaux efférents* de l'épididyme, non plus des canalicules préexistants du corps de Wolff, mais de bourgeons de nouvelle formation émanés du canal de Wolff et allant se mettre en rapport avec le testicule. Kölliker, sur l'embryon de lapin du vingt-troisième jour, a parfaitement vu de la portion la plus supérieure du canal de Wolff, à ce moment fortement enroulée, partir les *coni vasculosi* sous forme de nombreux canalicules rectilignes dirigés vers le testicule. Mais il refuse de se prononcer d'une façon catégorique, sur la question de savoir si ces canaux sont formés aux dépens du testicule ou du canal de Wolff, ou s'ils doivent

1. BANKS. — On the Wolffian bodies and their remain in the adult, 1864.

leur origine à une simple transformation de la portion la plus supérieure des canalicules du corps de Wolff. On peut citer peut-être, en faveur d'une formation nouvelle aux dépens du canal de Wolff, les prolongements aveugles qui, chez l'embryon, paraissent quelquefois provenir de ce canal. Ceux-ci cependant pourraient être aussi, comme l'objecte Kölliker, des canalicules du corps de Wolff dont les extrémités ne seraient pas apparentes.

Quant aux *vaisseaux aberrants* de la tête de l'épididyme qui ont été figurés par Follin (*loc. cit.*, fig. 4), on peut les interpréter de plusieurs manières. Follin en fait des restes du corps de Wolff, et Kölliker pense qu'ils sont peut-être des canalicules séminifères provenus du testicule et ne s'étant pas mis en rapport avec le canal de Wolff.

FORMATION DU *rete testis* ET DES CANAUX DROITS DU TESTICULE. On sait aujourd'hui que la portion sécrétante du testicule (si l'on peut appeler sécrétion, une fonction si particulière que la production des spermatozoïdes), est exclusivement représentée par les canalicules contournés, tandis que les canaux droits et le *rete testis* de Haller constituent simplement une portion excrétaute. Les recherches de Mihalcovicz ont montré entre ces deux parties des différences considérables au point de vue histologique, et les recherches de M. le professeur Balbiani¹ lui ont montré aussi qu'au point de vue du développement on retrouve dans le testicule ces deux parties distinctes : une portion glandulaire (les canalicules séminifères) d'origine épithéliale, et une portion évacuatrice formée par un bourgeonnement des tubes du corps de Wolff, c'est-à-dire des canaux efférents de l'épididyme. Cette dernière portion est

1. BALBIANI. — Leçons sur la génération des vertébrés, 1879, p. 204.

rudimentaire et s'atrophie chez la femelle, tandis que chez le mâle elle forme le *rete testis* et les canalicules droits qui sont bien différents des canalicules séminifères proprement dits, car il s'en distinguent par leur calibre et leur structure, ainsi que par leur manière de se comporter en présence des réactifs colorants.

« Sur des coupes du testicule de chat nouveau-né, dit M. Balbiani, traitées successivement par le carmin et le vert de Méthyle, la portion glandulaire des canaux séminifères se



Fig. 6. — Coupe longitudinale d'un tube droit du testicule de l'homme; *a*, terminaison du canalicule séminifère; *b*, partie supérieure élargie du tube droit; *b'*, sa partie étroite; *c*, *rete testis*. (D'après Balbiani).

colore en rose, la portion conductrice se colore en bleu ou en vert. On voit les tubes bleus venant du corps de Wolff, former, au centre de la glande, un réseau qui envoie des prolongements vers chaque tube rose. Chacun de ces prolongements est terminé en cul-de-sac, de sorte qu'au point de rencontre des deux tubes, il existe d'abord une cloison formée de deux membranes, l'une appartenant au tube excréteur, l'autre au tube séminifère (V. les fig. 10, pl. V, 1. 2, pl. VI de l'ouvrage de M. Balbiani). La communication entre les deux conduits ne se fait que plus tard par suite de la résorption de leur paroi

commune et le tube droit paraît former alors la continuation directe du canalicule contourné (fig. 6). Tous les anatomistes, en effet, jusqu'à Mihalcovicz¹ (1873) l'ont considéré comme la portion par laquelle le canalicule séminifère se termine dans le corps d'Highmore et lui ont attribué les mêmes propriétés sécrétoires qu'à la portion contournée. Mihalcovicz, le premier, a montré que le tube droit avait une structure complètement différente du tube contourné et ne remplissait, par rapport à celui-ci, que les fonctions d'un canal excréteur. Cette opinion est pleinement confirmée, comme nous venons de le voir, par l'origine différente des deux conduits, le tube contourné provenant de l'épithélium de la glande mâle, tandis que le tube droit est une émanation du *rete testis*, c'est-à-dire des canalicules du corps de Wolff. »

FORMATION DU CANAL DÉFÉRENT. — Il est constitué purement et simplement par la persistance du canal de Wolff et ne présente rien de particulier dans sa portion supérieure, si ce n'est l'allongement extraordinairement considérable et l'enroulement qu'il subit, pour former le corps et la queue de l'épididyme. Mais, dans sa portion inférieure, il présente quelques particularités importantes. Les deux canaux de Wolff arrivés séparément jusqu'à l'entrée du bassin se réunissent l'un à l'autre sur la ligne médiane, derrière la vessie, par l'intermédiaire de leur tunique lamineuse et forment ainsi un cordon unique et médian, le *cordon génital*, dans lequel cheminent aussi les canaux de Müller; de sorte que ce cordon contient quatre canaux. Les canaux de Müller disparaissent plus ou moins complètement chez le mâle, tandis que les canaux de Wolff s'élargissent et finissent par se séparer, en s'appro-

1. MIHALCOVICZ. — Arbeiten aus dem physiol. zu Leipsig., 1873.

priant chacun une partie du cordon génital primitif. Chez la femme, il existe un cordon génital absolument semblable, mais dont les divers éléments subissent un développement inverse.

FORMATION DES VÉSICULES SÉMINALES. -- Les vésicules séminales sont de simples diverticules de la partie la plus inférieure des canaux déférents. Elle se forment chez l'embryon humain vers le troisième mois et ne sont encore, au commencement du quatrième mois, que de simples appendices pyramiformes de 1 millimètre environ. Elles n'ont plus alors qu'à grandir. Elles sont complètement renfermées au début dans le cordon génital qui est alors très épais relativement au volume des canaux qu'il contient et qui ne sont à cette époque que de simples tubes épithéliaux. Et c'est le tissu cellulaire riche en fibres lisses du cordon génital qui constituera la tunique fibro celluleuse qui les enveloppe.

Nous venons d'étudier la destinée générale du corps de Wolff chez l'homme et nous avons vu qu'il joue un rôle prépondérant dans la constitution d'un certain nombre d'organes importants, et que certaines de ses parties qui ne sont pas utilisées forment des organes rudimentaires (corps de Giralès, Hydatide, *Vasa aberrantia* de Haller et de Follin).

La formation même de ces organes rudimentaires a lieu par un véritable isolement, au sein de la trame conjonctive du corps de Wolff, de certaines portions de la glande proprement dite ou du canal qui continuent à persister avec leur structure originelle bien reconnaissable (dans l'organe de Rosenmüller, par exemple), ou plus ou moins altérée, tandis que les portions voisines ont subi une désintégration complète.

Quant au processus de cette disparition qui se fait simultanément sur un grand nombre de points (ce qui fragmente d'a-

bord l'organe en un certain nombre d'îlots, dont l'atrophie ultérieure sera plus ou moins complète), il paraît être celui de la dégénération graisseuse et de la dégénération colloïde. C'est ainsi, par exemple, que sur un embryon de porc de 8 centimètres, on voit les cellules épithéliales de la portion courbée des canalicules du corps de Wolff perdre la netteté de leurs contours et devenir granuleuses ; la lumière du canal se remplit en outre de granulations très réfringentes et comparables à celles qu'on observe dans les cas de dégénérescence colloïde. Quelques-unes de ces granulations se colorent en rouge par le carmin ; au contraire l'épithélium du canal de Wolff et de la portion rectiligne des canalicules latéraux qui formeront les tubes de l'épidyme reste normal. (communication orale de M. Tourneux).

Parmi les portions qui disparaissent complètement par ce processus, sans qu'il reste absolument aucune trace de leur existence, il faut citer le canal de Wolff chez la femme adulte. Mais les espèces animales ne se ressemblent pas sous ce rapport et telle portion qui disparaît chez l'une laisse des traces fort manifestes chez l'autre, en sorte qu'il est difficile d'indiquer d'une façon générale, et pour l'ensemble des mammifères, les parties du corps de Wolff qui restent et celles qui disparaissent. On trouvera dans un des chapitres suivants la description plus détaillée de ces *restes* du corps de Wolff chez l'homme et chez les principaux mammifères.

CHAPITRE V

RÔLE PHYSIOLOGIQUE DU CORPS DE WOLFF

La physiologie du corps de Wolff est encore et restera toujours probablement bien obscure ; aussi ne faisons nous figurer les quelques renseignements que nous-avons trouvés à cet égard dans les auteurs, sous forme d'un chapitre spécial de cette thèse, que pour ne pas rompre l'économie générale du plan que nous avons adopté.

On croit que les corps de Wolff sont un appareil transitoire de sécrétion urinaire et leur structure justifie bien une pareille supposition, en même temps qu'elle légitime l'appellation de *reins primitifs* qui leur a été imposée depuis si longtemps.

C'est à cette sécrétion urinaire qu'on attribue la présence de l'acide urique dans le liquide allantoïdien à une époque où les reins permanents sont encore dans un état trop rudimentaire pour fonctionner activement. D'ailleurs, la présence même de l'organe n'implique pas son fonctionnement, car même pour le rein proprement dit, c'est encore une question parmi les physiologistes de savoir s'il donne naissance chez

l'embryon à des produits de sécrétion, c'est-à-dire à de l'urine.

J. Müller, en même temps qu'il reconnaissait le caractère glandulaire des corps de Wolff et qu'il les plaçait dans la catégorie des glandes en tubes, observait le premier qu'on peut voir chez l'embryon de poulet le canal et les canalicules de l'organe remplis par un liquide blanchâtre qu'il pouvait faire cheminer par la pression. La présence d'un produit de sécrétion dans ces canaux fut confirmée plus tard par Rathke chez la couleuvre, par Bischoff chez les mammifères. Mais quelle est la nature, quelles sont les conditions de production de ce liquide? autant de points sur lesquels on n'a guère que des hypothèses.

Jacobson ¹ ayant trouvé de l'acide urique dans le liquide allantoïdien du poulet, pendant les premiers jours de l'incubation, à l'époque où les corps de Wolff étaient bien développés, mais où les reins ne l'étaient pas encore, on est en droit de penser que ce principe de désassimilation provient du corps de Wolff et que le liquide allantoïdien a pour origine la sécrétion de cet organe, c'est-à-dire qu'il représente la première urine de l'embryon. Mais le liquide allantoïdien n'a pas seulement pour origine cette sécrétion Wolffienne et il est certainement dû aussi, pour une part importante, à l'exhalation qui se fait à la face interne de l'allantoïde elle-même, très vasculaire comme on le sait.

L'existence du liquide allantoïdien et, par suite, de la cavité où il est contenu, n'a pas la même durée chez tous les animaux. Chez l'homme, par exemple, cavité et liquide disparaissent du vingt-cinquième au trentième jour, et le corps de

1. JACOBSON. — Die Oken'sche Körper, Meckel's Archiv, VIII, 1830, p. 332.

Wolff offre à ce moment son maximum de développement. Au contraire chez les pachydermes, les ruminants, etc., la cavité de l'allantoïde persiste sous forme d'un long boudin (d'où le nom même que porte l'allantoïde) et elle est, jusqu'à la fin de la gestation, remplie par un liquide dont la quantité va sans cesse en augmentant. Or, chez ces animaux, aussi, le corps de Wolff persiste plus longtemps que chez l'homme ; jusqu'au vingt-quatrième jour, chez le lapin, par exemple, dont la vie embryonnaire n'est que de trente jours, et son rôle physiologique doit durer par conséquent autant que son existence anatomique. Mais qu'il ne persiste que peu de jours (à peine cinq semaines chez l'homme), ou plus longtemps comme chez le veau (par exemple, dont la vie embryonnaire a la même longueur que celle de l'homme), le rôle du corps de Wolff, dans la fonction d'excrétion, est bientôt effacé par celui du rein proprement dit, qui se développe rapidement et est, chez l'enfant, presque entièrement constitué dans le milieu du troisième mois.

Il n'entre pas dans notre sujet d'étudier ici la fonction du rein. Mais la sécrétion qu'il produit, s'il en produit une, n'est en rapport chez l'homme qu'avec le liquide amniotique ; chez les ruminants, les solipèdes, etc., à la fois avec le liquide allantoïdien et le liquide amniotique. On trouvera sur la composition immédiate et sur le rôle de ces deux liquides les renseignements les plus circonstanciés dans le *Traité des humeurs*, 2^e éd., du professeur Ch. Robin auquel nous renvoyons. Nous dirons seulement que, pour le liquide amniotique lui-même, nous ne saurions attribuer sa provenance, exclusivement du moins, malgré la présence formelle de l'urée, à la sécrétion rénale ; non pas que nous soyons révolté, comme les anciens auteurs à la pensée de songer que le fœtus nage dans

son urine, mais parce que le rôle de la peau si riche, en vaisseaux chez l'embryon, ainsi que le fait observer Kölliker, paraît avoir la part prépondérante dans la formation de ce liquide. Enfin l'organisme maternel, mais seulement chez les vivipares, peut aussi contribuer à la formation de ce liquide.

Pour terminer cette série d'hypothèses sur le rôle physiologique du corps de Wolff on pourrait encore donner comme dernier argument en faveur de la formation d'un produit d'excrétion par cet organe, cette observation de Bischoff que chez les têtards de grenouille les corps de Wolff (avant-reins) existent seuls pendant longtemps. Or, comme les têtards nagent librement dans l'eau, qu'ils absorbent beaucoup de nourriture, il est probable que les phénomènes de désassimilation doivent se traduire chez eux par une véritable sécrétion des corps de Wolff. Mais les conditions de milieu ne sont pas comparables entre l'embryon de mammifère, d'oiseau ou de reptile et la larve de grenouille, et la désassimilation doit être en réalité très peu considérable dans l'embryon des trois premières classes et, par suite, la fonction du corps de Wolff réduite à très peu de chose.

CHAPITRE VI

RELATIONS DU CORPS DE WOLFF AVEC LES GLANDES GÉNITALES ET LE REIN

Nous devons étudier dans ce chapitre la part plus ou moins grande que prend le corps de Wolff à la formation de l'ovaire, du testicule et du rein. S'il est possible de constater tout à fait au début entre ces différents organes et le corps de Wolff des relations originelles, ces relations cessent bientôt d'être intimes et chacun de ces organes évolue ensuite dans une direction particulière. On comprend que nous ne puissions retracer ici, dans tous ces détails, le développement de trois organes aussi importants que l'ovaire, le testicule et le rein : ce serait là le sujet de trois thèses et nous nous bornerons à résumer aussi succinctement que possible les principales connaissances que nous possédons aujourd'hui sur ces trois questions.

I^{er} DÉVELOPPEMENT DE L'OVAIRE

Sur le bord interne du corps de Wolff, on aperçoit, dès le cinquième jour de l'incubation chez le poulet, dès la fin du premier mois de la vie intra-utérine, chez l'homme une saillie

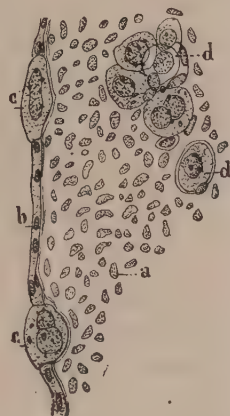
blanchâtre formée d'une fine trame de tissu conjonctif embryonnaire qui, en se développant, deviendra la glande sexuelle, ovaire ou testicule. C'est seulement depuis les travaux de Pflüger et de Waldeyer que l'on est positivement fixé sur le mode de développement, de l'ovaire (dont Sappey, et Schrön ont les premiers bien fait connaître la structure chez l'adulte), et sur le développement des ovules

En 1866 Périer disait dans sa thèse : « La trame de l'ovaire naît comme tous les autres tissus, et cette trame une fois formée, on voit s'y produire la genèse de l'ovule et de l'ovisac. » Telle était alors l'opinion du professeur Ch. Robin qui faisait naître d'abord le noyau (vésicule germinative) dans la trame ovarique ; ce noyau se serait accru et se serait entouré d'un corps et d'une enveloppe. Dès cette époque Robin, His, Billroth, Sappey admettent que les ovules sont primitivement contenus dans des tubes épithéliaux qui s'étranglent graduellement entre chaque ovule, et dont le cloisonnement complet formera les follicules de Graaf. His rattachait ces tubes au corps de Wolff. Mais Waldeyer a montré que ces tubes étaient des végétations d'un épithélium particulier recouvrant le stroma de l'ovaire, auquel il a donné le nom d'*épithélium germinatif* ; il a montré en outre que les ovules préexistaient dans l'épithélium germinatif, et qu'ils étaient entraînés dans la trame par les végétations épithéliales. Les recherches de Waldeyer ont été confirmées par beaucoup d'observateurs et méritent d'être acceptées sans réserves.

Entrons dans quelques détails : La surface du *germe urogénital*, lorsque déjà le corps de Wolff est formé, est recouverte d'une couche épithéliale toute différente de celle qui tapisse le reste de la cavité pleuro-péritonéale. Cet épithélium n'est plus mince et plat, mais il est formé d'une couche épaisse de

cellules cylindriques ; il a reçu de Waldeyer, le nom d'*épithélium germinatif* (*Keimepithel*). Cet épithélium cylindrique n'est pas, comme l'a prétendu Waldeyer, exactement localisé à la région sexuelle et on le retrouve en d'autres points de la cavité pleuro-péritonéale, dans la région du cœur et du poumon, par exemple (Kölliker). En outre, il peut, comme Semper l'a démontré chez les Plagiostomes (fig. 7), se transformer

Fig. 7. — Coupe du testicule d'un embryon d'*Acanthias* de 25 c.
a, stroma ; *b*, épithélium ; *cc*, ovules primitifs placés dans l'épithélium ; *dd*, ovules primitifs invagins dans le stroma et en voie de multiplication. (D'après Semper.)



en épithélium plat sans cesser d'engendrer des ovules mâles.

Sur la partie externe du germe urogénital, l'épithélium formera le conduit de Müller ; sur la partie interne il donnera naissance aux ovaires.

En ce dernier point, on constate une petite proéminence revêtue d'une couche très épaissie d'épithélium. Cet épaississement épithélial s'observe aussi bien chez l'embryon qui sera mâle, que chez l'embryon qui sera femelle. Déjà à ce moment, on aperçoit des cellules particulières, qui se distinguent des autres cellules de l'épithélium germinatif, par leur forme

sphérique et la présence d'un gros noyau et d'un nucléole. Ces cellules sont les *ovules primordiaux*, que l'on rencontre, chose curieuse, aussi bien chez l'embryon qui sera mâle, que chez celui qui sera femelle.

Tandis que chez l'embryon qui deviendra mâle, l'épithélium germinatif s'atrophie ainsi que les ovules primordiaux qu'il contenait, on voit, lorsque la glande doit évoluer selon le type femelle, l'épithélium germinatif prendre un grand développement, et les ovules y devenir plus abondants. Il se fait des poussées épithéliales qui pénètrent dans le tissu embryonnaire sous-jacent. Ces bourgeons épithéliaux contenant des ovules sont tantôt en forme de tubes simples, tantôt bifurqués, trifurqués, ou présentent des anastomoses et une intrication assez irrégulière. En même temps, le tissu conjonctif embryonnaire prolifère entre ces bourgeons et va subdiviser et étrangler les tubes épithéliaux entre les ovules; d'où l'aspect caverneux de l'ovaire avant la naissance.

A la naissance, les cordons épithéliaux sont étranglés plus complètement et plus régulièrement, ils sont moniliformes, chaque grain de chapelet est un follicule de Graaf. L'ovule est au centre du follicule tapissé par les restes de l'épithélium germinatif, qui portent dès lors le nom de *membrane granuleuse*.

L'ovule, dans le follicule de Graaf, n'est pas différent comme origine des autres cellules qui l'enveloppent. Dès le début, il s'est distingué de celles-ci par son volume et ses propriétés. Nous signalons cependant l'opinion de Foulis, qui prétend avoir observé l'atrophie des autres cellules de l'épithélium germinatif, autour de l'ovule et le développement des épithéliums tapissant le follicule, au dépens des éléments du tissu lamineux environant. Ainsi s'expliquent ces noms différents correspondant à des aspects et à des stades particuliers du dé-

veloppement, les noms de chapelets (Valentin), cordons glanduleux (Pflüger), tubes épithéliaux (Sappey), cordons d'épithélium nucléaire (Robin).

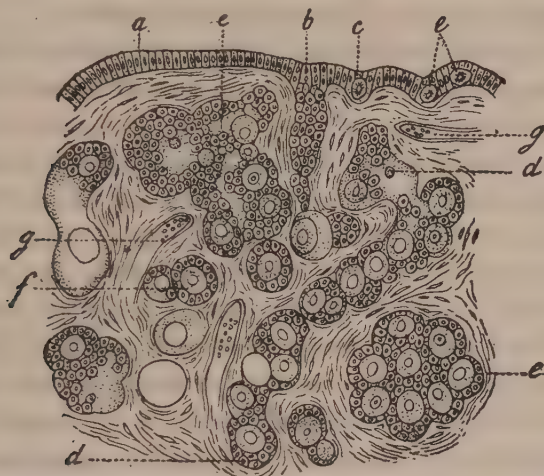


Fig. 8. — Coupe de l'ovaire d'un enfant nouveau-né. *a*, épithélium germinatif; *b*, tube ovarique à son début; *c*, ovules primitifs dans l'épithélium; *dd*, tube ovarique renfermant des follicules en voie de formation; *ee*, groupes d'ovules sur le point de se séparer en follicules; *f*, follicule déjà isolé; *gg*, vaisseaux. (D'après Waldeyer.)

Te est le développement de l'ovaire chez l'embryon et le fœtus, ou plutôt de sa substance corticale, car ce n'est qu'après la naissance que la partie bulbeuse de l'ovaire va se développer.

2° DÉVELOPPEMENT DU TESTICULE

Le développement du testicule est moins bien connu que celui de l'ovaire et il règne encore les plus grandes divergences entre les embryogénistes qui l'ont étudié. Nous venons de voir, à propos du développement de l'ovaire, la formation sur le bord interne du corps de Wolff d'une *éminence sexuelle*

caractérisée par une accumulation de cellules embryonnaires du mésoderme au-dessous d'un épithélium cylindrique. C'est là le rudiment commun de la glande génitale dont nous avons suivi l'évolution et la différenciation en ovaire.

Si cette glande génitale doit évoluer en testicule, on verra, de très bonne heure, l'épithélium germinatif cesser de se développer à son niveau. Vers le sixième jour chez le poulet, d'après une première théorie, on verrait, dans la masse cellulaire sous-jacente à l'épithélium, et dont les cellules sont restées jusque-là indifférentes, se former des traînées encore indéscindues, limitées par des cloisons de tissu conjonctif embryonnaire. Ces traînées sont l'origine des tubes séminifères d'abord pleins, creux plus tard, et vers le seizième jour les cellules de ces tubes, devenues plus grosses, ont tous les caractères des cellules épithéliales du testicule qui donneront plus tard les spermatozoïdes. C'est là la théorie ancienne de Valentin et Remak partagée encore par beaucoup d'auteurs, Foster et Balfour, Kölliker, Sernoff, Pouchet.

Waldeyer explique autrement la formation des tubes séminifères. D'après lui, les canalicules du corps de Wolff pénètrent dans le tissu au sein duquel se forme le testicule et lorsqu'en se subdivisant ils sont devenus extrêmement fins, ils constituent les tubes séminifères. Il regarde donc tous les embryons comme primitivement hermaphrodites et, tandis que l'épithélium germinatif avec ses ovules primordiaux représente l'élément femelle, l'épithélium Wolffien représente l'élément mâle.

Cette théorie a été jusqu'ici contredite par tous les observateurs, à l'exception de Braun¹ qui, dans ses recherches sur

1. BRAUN. — Das Urogenitalsystem der reptilien. Arb. aus zool. Institut in Würzburg, IV, 1877.

le système uro-génital des reptiles, aurait vu les canalicules du corps de Wolff qu'il appelle *cordons segmentaires*, pénétrer dans l'intérieur du pli germinatif pour y devenir les canaux séminifères. Mais dans cette opinion de Waldeyer et de Braun il n'y a qu'une part de vérité¹. Les canalicules du corps de Wolff en pénétrant dans le testicule ne formeront qu'une partie des tubes séminifères, la portion excrétrice, c'est-à-dire les tubes droits et le *rete testis*. Quant à la portion glandulaire, ou tube séminifère proprement dit, elle paraît se former comme nous allons le dire maintenant.

Enfin une troisième opinion très séduisante, émise d'abord par Bornhaupt² fait dériver les cellules rondes qui se disposent en trainées dans l'épaisseur de la glande génitale pour constituer les tubes séminifères, de cellules rondes toutes semblables qui existent dans l'épithélium germinatif. Bornhaupt ramène donc la formation du testicule, de même que celle de l'ovaire, à une invagination de tubes provenant de l'épithélium péritonéal. Egli (*loc. cit.*) a confirmé chez le lapin les observations de Bornhaupt, confirmées aussi par Rouget. Enfin les recherches de Semper et de Balbiani sur les plagiotomes montrent que tel est aussi chez eux le mode de formation du testicule.

Cette théorie paraît donc la plus vraisemblable et elle explique bien la présence constatée d'abord par Balbiani dans le testicule des plagiotomes, et plus récemment (1879) par Rouget, dans celui des mammifères, de véritables ovules. Pour

1. Il est vrai que l'épithélium Wolffien dérive lui-même de l'épithélium dit germinatif par suite de l'invagination qui a donné naissance aux *vésicules segmentaires* du corps de Wolff.

2. BORNHAUPT. — Untersuch. üb. Entwickl. d. Urogenitalsystem beim Hühnchen, 1867.

Rouget¹, en effet, la glande sexuelle mâle ou femelle présente à son début le même épithélium germinatif, les mêmes ovules primordiaux qui, dans les deux cas, s'engagent dans les cordons cellulaires provenant de l'épithélium. Ces cordons constitueront l'ovaire et ses ovules chez le fœtus femelle. Chez le mâle, les ovules de ces cordons prolifèrent et constituent chez l'adulte les grandes cellules rondes *spermatogonies* de

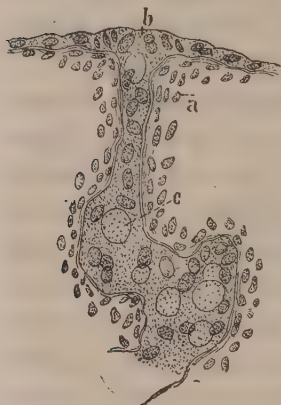


Fig. 9. — Coupe du testicule d'un jeune mâle de *Squatina vulgaris*, montrant l'invagination de l'épithélium péritonéal dans le stroma. *a*, stroma ; *b*, épithélium du testicule ; *c*, tube de Pflüger contenant des cellules épithéliales et plusieurs ovules primitifs. (D'après Semper.)

Lavallette Saint-Georges. Ces spermatogonies ne sont pas seulement semblables mais identiques (Rouget) par leur constitution et leur origine aux ovules des jeunes femelles, puisque les uns et les autres proviennent des ovules primordiaux. Ainsi la présence d'ovules dans le testicule se rencontre aussi chez les mammifères et chez l'homme et probablement chez tous les vertébrés.

Nous terminerons enfin ce chapitre sur le premier développement du testicule, en signalant ce fait intéressant découvert

1. ROUGET. — Evolution comparée des glandes génitales mâle et femelle chez les embryons de mammifères, *compt. rend. Acad. sc.*, 1879.

par Balbiani¹, que, chez les plagiostomes, les ampoules testiculaires provenant de la segmentation des tubes de Pflüger mâles, n'ont qu'une durée transitoire et disparaissent dès qu'elles ont donné naissance à une génération de spermatozoïdes. Il faut pour que la spermatogénèse continue, que de nouvelles ampoules viennent les remplacer, aussi l'épithélium germinatif persiste-t-il toute la vie chez ces animaux.

Quant aux cellules *interstitielles* du testicule, bien étudiées récemment par M. Tourneux, elles proviennent d'une différenciation très précoce des cellules embryoplastiques de la trame du testicule.

3° DÉVELOPPEMENT DU REIN

On a cru pendant longtemps que le rein se développait d'une façon entièrement indépendante du corps de Wolff, et on le faisait provenir de la paroi postérieure de la portion intra-embryonnaire de l'Allantoïde qui formera plus tard la vessie. Mais les recherches de Kupffer¹, confirmées depuis, sur ce point, par tous les observateurs, ont montré qu'il se développe aux dépens de la partie inférieure du canal de Wolff, et à ce titre nous avons à en dire quelques mots.

Le Rein, d'ailleurs, appartient très évidemment au même système, aujourd'hui connu des naturalistes sous le nom de « système excréteur », que le corps de Wolff ou Rein pri-

1. BALBIANI. — Leçons sur la génération des vertébrés, 1869, p. 201.

1. KUPFFER. — Untersuch. üb. die Entwickl. d. Harn-und Geschlechtssystems. Arch. f. microsc. Anat., II, 1866.

mitif. Leur mode de formation et leur structure sont très semblables et leur séparation ultérieure, ainsi que la substitution de l'un à l'autre, si on envisage tout l'embranchement des vertèbres, sont un fait *d'importance relativement secondaire*.

C'est entre la quatre-vingtième et la centième heure de l'incubation que les reins permanents commencent à paraître, et comme pour les reins primitifs ou corps de Wolff, c'est leur conduit ou uretère qui se montre d'abord. Le canal de Wolff se dilate près de son extrémité postérieure, un diverticulum se forme par l'étranglement d'une portion de cette extrémité dilatée. Sur une coupe transversale on voit ce diverticule au-dessus du conduit primitif, son extrémité close étant dirigée vers l'extrémité antérieure de l'embryon. C'est le conduit du rein définitif ou l'uretère. Le canal de Wolff et l'uretère s'ouvrent d'abord par un tronc commun dans le cloaque, mais bientôt ils se séparent, et le sixième jour ils ont chacun un orifice distinct. C'est ce second état qui seul fut observé autrefois par Remak : ce qui nous explique pourquoi il a décrit la formation des reins comme indépendante des corps de Wolff.

La formation des reins eux-mêmes ressemble à celle des corps de Wolff, si l'on admet pour celle-ci l'opinion de Waldeyer. L'extrémité supérieure de l'uretère envoie dans la masse cellulaire intermédiaire des diverticules qui naissent perpendiculairement du conduit. Ils s'allongent, s'entrelacent et forment les tubes urinifères. Le mésoderme qui entoure leurs extrémités se transforme directement en corpuscules de Malpighi et constitue en même temps le réseau capillaire des reins. Pour d'autres auteurs, la portion excrétrice du rein (uretère, bassin et tubes collecteurs) se formerait seule comme nous venons de le dire, et la portion glandulaire des tubes uri-

nifères se formerait d'une manière indépendante pour se mettre ensuite en relation avec les tubes collecteurs.

D'après de récentes observations de Sedgwick ¹, le rein se développe dans la partie postérieure d'un blastème cellulaire commun le *blastème wolffien*, dont la partie antérieure deviendra le corps de Wolff, tandis que la postérieure, de la trente-unième à la trente-quatrième prévertèbre, deviendra le rein. L'uretère se forme comme un diverticule du canal de Wolff. En se dirigeant en avant, il se dilate par points espacés autour desquels s'accumule le blastème wolffien-rénal. De ces dilatations partent les tubes dont la pointe d'accroissement est continue avec les cellules du blastème.

Sous sa forme primitive, le rein, chez le poulet, est un corps ovale placé à la partie supérieure de la lame latérale, entre les vertèbres et le corps de Wolff, plus près de la ligne médiane que ce dernier. Bien que formé avant la fin du septième jour, il ne fonctionne que beaucoup plus tard.

Chez l'homme, le développement du rein continue dans la couche corticale à une période avancée de la vie embryonnaire et même après la naissance.

Dans le 3^e et le 4^e mois de la vie intra-utérine le rein possède déjà non seulement les canaux urinifères contournés, mais encore des canaux droits (Toldt). Les capsules de Bowmann se développent sous forme d'un bourgeon creux, situé à l'extrémité des canalicules urinifères ; elles présentent une couche extérieure de cellules plates et une couche interne de cellules cylindriques. L'épithélium de la face interne de la capsule se développe aux dépens de la première couche ; la

1. SEDGWICK. — Development of the Kidney in relation to the Wolffian body in the chick. *Quarterly journ. of microsc. sc.*

couche cellulaire qui recouvre le glomérule, se développe aux dépens de la seconde. Le nombre des glomérules augmente au fur et à mesure du développement, et chez les nouveau-nés, on observe cette néoformation à la surface de l'organe plus de huit jours après la naissance.

On peut distinguer deux périodes dans le développement des reins. La première s'étend au delà de la naissance; elle est caractérisée par la néoformation d'éléments glandulaires aux dépens des éléments existants, et notamment à la surface de l'organe, puis par l'allongement et la division des canalicules droits de la substance médullaire. Dans la deuxième période il ne se produit plus ni canalicules urinifères ni glomérules. Ce sont surtout les canalicules contournés de la substance corticale qui se développent ainsi que les canaux droits (Schweigger-Seidel, Toldt.)

DEUXIÈME SECTION

LE CORPS DE WOLFF CHEZ L'ADULTE

Nous avons étudié le corps de Wolff chez l'embryon, nous avons vu comment il se développe, quelle est sa conformation, à quels organes il donne naissance et comment il disparaît en tout ou en partie. Nous devons étudier maintenant les organes qui, chez l'adulte, dérivent de cette transformation.

CHAPITRE VII

LE CORPS DE WOLFF CHEZ L'HOMME

ÉPIDIDYME

FORME ET RAPPORTS. — L'épididyme est constitué par une masse d'apparence lobulée renflée en avant et en haut, amincie en arrière et adhérente à ses deux extrémités au bord postéro-supérieur du testicule, de telle sorte qu'il représente une sorte d'anse de panier pour ce dernier organe.

L'extrémité supérieure et antérieure de l'épididyme appelée aussi *tête* est volumineuse, renflée en forme de cimier de casque et adhérente à la partie correspondante du testicule auquel elle est rattachée par du tissu cellulaire lâche et les

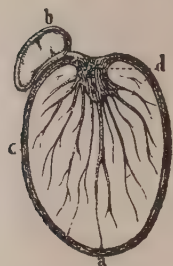
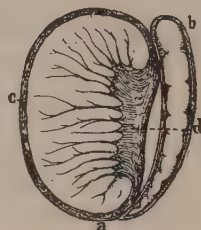


Fig. 10. — Coupes transversale et antéro-postérieure du testicule et de l'épididyme de l'homme. *a*, testicule; *b*, épididyme; *c*, aïeuginée; *d*, corps d'Highmore. (D'après Balbiani.)



conduits séminifères qui, du testicule, passent dans l'épididyme.

L'extrémité inférieure ou *queue* est adhérente au testicule auquel elle est rattachée par du tissu cellulaire dense et se continue par sa face supérieure avec l'origine du canal déférent qui se recourbe en haut et en avant et reste parallèle à la queue de l'épididyme, jusqu'au niveau du point où il rencontre le plexus vasculaire auquel il s'accolle. La partie moyenne ou *corps*, flexueuse, libre et flottante, représente la plus grande partie de l'anse épididymaire.

Les rapports de l'épididyme avec le testicule ne sont pas toujours les mêmes chez l'homme et sont modifiés suivant certains types. On décrit ces anomalies sous le nom d'*inversions* et elles ont été étudiées par M. Royet qui en a admis cinq variétés : une antérieure la plus fréquente et la plus utile à connaître pour le chirurgien, deux latérales, une supérieure, et enfin l'inversion en fronde ou en anse. Nous renvoyons pour leur étude aux ouvrages d'anatomie descriptive. La production de ces inversions a lieu évidemment pendant la migration du testicule.

Dans la série des mammifères l'épididyme présente plusieurs modifications de forme et de situation qu'il est intéressant de noter et de rapprocher de la disposition observée dans l'espèce humaine.

Ainsi chez les Monotrèmes tels que l'Ornithorhynque et l'Echidné l'épididyme est énorme, et au lieu d'être appliqué directement contre le testicule, il est rattaché à cette glande par une sorte de pédicule étroit et assez long formé par les canaux efférents et en arrière, au niveau de la queue, par un ligament membraneux situé inférieurement. Chez les Marsupiaux l'épididyme n'est pas aussi développé mais il est également éloigné de la glande testiculaire et y est rattaché de la même manière.

Dans d'autres cas, la portion caudale paraît seule très développée, surtout lorsqu'on la compare à la tête, et prend une importance considérable, à tel point qu'elle semble occuper presque toute la longueur du canal évacuateur devenu alors très flexueux. On constate surtout cette disposition chez les mammifères dont les testicules remontent dans l'intérieur de l'abdomen.

Le renflement antérieur ou tête de l'épididyme est constitué par la réunion des *vaisseaux efférents* qui, partis du réseau du corps d'Highmore, vont se terminer dans le canal de l'épididyme. On décrit en général de 10 à 12 canaux efférents, M. Sappey n'en a jamais trouvé plus de 15 bien que Lauth et Haller affirment en avoir rencontré 30, mais les cas de ce genre sont exceptionnels.

Ces vaisseaux sortent de l'extrémité antérieure et supérieure du testicule. A leur émergence ils sont d'abord rectilignes pendant une longueur de 6 à 8 millimètres ; mais ils deviennent bientôt très flexueux et les circonvolutions pelotonnées donnent

naissance à des sortes de cônes *coni vasculosi* dont le sommet est constitué par la partie rectiligne ou à peine flexueuse et dont la base concourt à former la masse même de la tête de l'épididyme.

La longueur de ces cônes ainsi formés par le pelotonnement de chacun des vaisseaux éfférents est variable. Lorsqu'on ne leur a fait subir aucune tentative de déroulement ils ne dépassent pas 25 millimètres ; dans le cas contraire, ils peuvent atteindre d'après M. Sappey une longueur maximum de 40 centimètres. Ces conduits sont assez larges à leur sortie du *rete vasculosum* et leur diamètre est à ce niveau de 0^{mm},5 à 0^{mm},6. Ils diminuent de largeur au fur et à mesure que l'on se rapproche du canal épидидymaire et à ce moment ne dépassent pas en diamètre 0^{mm},2.

Celui de ces conduits qui est le plus antérieur peut être considéré comme constituant l'origine du *canal de l'épididyme*. Ceux qui le suivent, se succèdent d'avant en arrière sans être placés exactement sur le même plan ; ils vont s'ouvrir successivement dans le canal auquel le premier a donné naissance en changeant de direction et s'étagent en laissant entre eux un intervalle moyen de 8 à 10 centimètres environ, le canal étant supposé déroulé.

Cette disposition échelonnée des vaisseaux éfférents rappelle exactement celle des canalicules du corps de Wolff dont ils proviennent ; et elle se voit très bien, chez les vertébrés inférieurs, où ces vaisseaux ne se pelotonnant pas restent droits (fig. 14) et se rendent dans le rein (qui chez ces animaux est un corps de Wolff persistant). Les vaisseaux éfférents sont donc eux mêmes, comme les canalicules Wolffiens, des organes segmentaires.

L'*épididyme* proprement dit est constitué par un canal qui

prend naissance dans la partie supérieure et convexe de la tête et qui est remarquable par les flexuosités qu'il présente dans toute l'étendue de son trajet c'est-à-dire depuis sa continuité avec le premier conduit efférent jusqu'à sa terminaison dans le canal déférent. Les inflexions du canal épидидymaire sont de plusieurs ordres. En effet, on observe d'abord de simples inflexions latérales inégales et irrégulières, qui, réunies les unes aux autres au niveau des points où les parois des deux

Fig. 11. — Testicule et épидидyme de l'homme ; a, lobes du testicule ; b, *rete testis* ; c, c, vaisseaux efférents ; d, d, *coni vasculosi* ; e, corps de l'épididyme ; f, *vas aberrans Halleri* ; g, canal déférent. (D'après Arnold).



inflexions voisines sont en contact, donnent naissance à une sorte de cordon d'environ 1 millimètre d'épaisseur. Ce cordon se replie lui-même, pour donner naissance à une bandelette plus épaisse. De nouvelles inflexions de ce cordon forment une nouvelle bande assez compliquée plus large qu'épaise, car elle a 4 millimètres de largeur pour 2 millimètres seulement d'épaisseur.

Arrivée à ce degré de complexité la bandelette ainsi formée se replie de dedans en dehors et de dehors en dedans et donne

naissance à des flexuosités dirigées transversalement et qui constituent ce qu'on désigne sous le nom de lobes de l'épididyme.

La longueur du conduit ainsi formé est bien plus considérable qu'on ne le supposerait *à priori*. En redressant complètement le tube de l'épididyme, et en faisant disparaître toutes les séries de flexuosités, M. Sappey a pu s'assurer qu'en moyenne il avait une longueur de 5 à 6 mètres. Le diamètre moyen de ce canal est de 0^{mm}, 35. Lauth avait cru qu'il diminuait au niveau de la queue en se rapprochant du point où il se continue avec le canal déférent. D'après M. Sappey on observerait plutôt le contraire.

Le *vas aberrans* de Haller est un conduit accessoire annexé tantôt à la partie terminale, tantôt à la partie moyenne, tantôt enfin à la partie initiale de l'épididyme.

Son existence n'est pas constante (4 fois sur 6 d'après M. Sappey). On en trouve quelquefois mais très rarement 2 et même 3. Il est le plus souvent flexueux et a la forme d'un des *coni vasculosi* ; il peut être aussi représenté par un simple cordon couché sur l'un des bords de l'épididyme. Sa longueur moyenne, mais variable est de 2 centimètres et, déroulée, peut en atteindre 6 à 8.

L'épididyme est recouvert sur sa face supérieure, son bord externe, la partie moyenne de sa face inférieure par la tunique vaginale qui, à ce niveau peut être séparée de la membrane fibreuse sous-jacente et du tissu conjonctif condensé interposé entre les diverses inflexions du canal spermatique et les soude les unes aux autres. Au-dessous du feuillet séreux lâche et facile à isoler on trouve la partie réfléchie de la tunique fibreuse commune formée, dans la région correspondant à l'épididyme, de tissu conjonctif moins serré qu'au niveau du

testicule et mêlé de fibres élastiques. Enfin on a décrit entre cette membrane et la vaginale et dans le voisinage de l'épididyme une couche de fibres musculaires lisses qui, spécialement dans la région épидидymaire, ont été suivies par Henle et Kolliker le long du canal déférent et forment une dépendance du muscle qui a été désigné par Henle sous le nom de *cremaster interne*.

Les *vaisseaux* de l'épididyme, moins nombreux que ceux du testicule, proviennent surtout de l'artère déférentielle et accessoirement de branches issues de l'artère testiculaire. D'après Mihalkovics les artères situées dans le tissu interstitiel fournissent de nombreux rameaux qui se ramifient dans la paroi du canal et se terminent immédiatement au-dessous de l'épithélium en un réseau serré et revêtent une disposition qui rappellerait celle de réseau capillaire du follicule de Graaf. Les veines suivent le trajet des artérioles et vont se terminer dans les plexus spermatiques.

Les *lymphatiques* de l'épididyme sont moins développés que ceux du testicule bien qu'identiques à ces derniers comme siège dans le tissu conjonctif interstitiel et autour du canal et des vaisseaux sanguins. Ils s'anastomosent avec ceux qui proviennent du testicule, ainsi que l'ont démontré les recherches de Tommasi et de Frey, et vont se terminer dans les troncs lymphatiques qui suivent le trajet du cordon spermatique.

Il existe certainement des *nerfs* provenant du plexus spermatique puisque, depuis les recherches d'Obolensky on connaît la conséquence de leur section sur les tissus du testicule et de l'épididyme, mais leur mode de terminaison n'a pas encore été déterminé.

STRUCTURE. — Le conduit de l'épididyme proprement dit

présente quelques différences dans la structure des parties qui le constituent.

Ainsi dans les vaisseaux efférents, le canal qui constitue par ses replis le cône vasculaire est formé par une portion conjonctive extérieure et recouverte en dedans par un épithélium. La tunique fibreuse est résistante et constituée par du tissu conjonctif vaguement fibrillaire, à corpuscules aplatis et à noyaux. Sur sa face interne et immédiatement au dessous de l'épithélium se trouve une membrane propre. D'après Frey, au fur et à mesure que les canaux augmentent de diamètre, cette paroi externe est renforcée par une couche circulaire de fibres lisses. L'épithélium de cette portion des conduits épидидymaires est formé d'une couche simple de cellules cylindriques hautes de 22 à 23 μ avec des granulations brunâtres dans leur intérieur. Elles sont recouvertes de cils vibratiles de 6 à 9 μ de longueur. Ces cellules et les cils qui les recouvrent augmentent de longueur au fur et à mesure que l'on se rapproche du canal de l'épididyme et les cils notamment avaient dans les cas où ils ont été mesurés, 44 μ de longueur (Becker).

Dans le canal de l'épididyme proprement dit, la couche fibreuse se présente avec les mêmes caractères que dans les cônes vasculaires, mais le revêtement musculaire devient plus compliqué. On trouve trois couches musculaires : l'une moyenne, circulaire et la plus considérable, et seule admise par Henle ; les deux autres, interne et externe, sont longitudinales. L'extérieure est la plus épaisse et va en augmentant d'importance à mesure que l'on se rapproche du canal déférent.

Le revêtement épithélial de l'épididyme proprement dit présente les caractères suivants, qui ont été déterminés très-exactement par Becker et Kölliker.

Depuis l'origine du canal épидидymaire jusqu'au milieu de sa longueur, l'épithélium est formé de cellules cylindriques délicates très longues, de 45 à 50 μ , avec des granulations foncées. Leur noyau est situé au-dessous du milieu de la cellule. Leurs cils sont très-longs, de 22 à 23 μ et souvent accolés entre eux en pinceaux. Au-dessous de cette couche de longues cellules épithéliales, il en existe une seconde formée de petites cellules arrondies. Au niveau de la queue de l'épididyme, l'épithélium se modifie ; on retrouve bien de ces longues cellules, mais à côté d'elles on en trouve de plus petites sans cils vibratiles.

Nous avons à rapprocher des détails que nous venons de donner sur la structure du tube épидидymaire celle du *tube séminifère*. Ce dernier est constitué par une membrane fibreuse extérieure sur la nature de laquelle des opinions assez diverses ont été émises. Mais Lavalette Saint-George a pu s'assurer que chez l'enfant on trouve en dedans une membrane anhyste, et autour de celle-ci une membrane adventice riche en noyaux, tandis que chez l'adulte, on ne trouve qu'une seule membrane présentant les caractères déjà décrits par Henle. En effet, d'après cet anatomiste, cette membrane est marquée de stries longitudinales sur une coupe longitudinale, et de stries transversales sur une coupe transversale. On voit des noyaux entre les stries, soit longitudinales, soit concentriques.

Pour Mihalkowicz (1873), cette paroi est composée de plusieurs couches de cellules superposées et réunies entre elles sous forme de membrane. La couche la plus interne est continue et représente la membrane limitante des autres auteurs, tandis que les couches extérieures présentent l'aspect de réseaux.

Cette couche se modifie au fur et à mesure que l'on se rapproche du réseau vasculaire. A ce niveau les *tubuli* perdent leur paroi propre. Leur couche conjonctive est formée par du tissu fibreux et dérive du corps d'Highmore. Le revêtement interne de la partie fibreuse du tube séminifère est formé par des cellules polygonales de $0^{\text{mm}},011$ à $0^{\text{mm}},014$.



Fig. 12. — Coupe transversale de la partie centrale du testicule du chien; a, canalicules séminifères; b, tubes droits; c, *rete testis* du corps d'Highmore. D'après (Balbani).

Celles de la périphérie recouvrent la membrane propre et rappellent la disposition des épithéliums. En effet, d'après Sertoli et Lavalette-Saint-Georges, ces cellules ont des prolongements multiples et sont étroitement reliées les unes aux autres. Il en résulte une sorte de *reticulum* cellulaire; et de plus elles ont une disposition radiée. Nous n'avons pas à nous occuper des autres cellules qui remplissent les espaces laissés vides par celles dont nous venons de parler. Elles rentrent dans l'étude de la spermatogenèse.

Si on compare ces dispositions à celles que nous avons fait connaître relativement aux diverses parties du canal épidi-

dymaire, nous voyons qu'à partir des vaisseaux droits et du *rete testis* le conduit perd ses caractères de conduit sécréteur pour devenir canal excréteur. Nous avons déjà vu en effet que le *rete testis* et les vaisseaux droits proviennent directement des canalicules de l'épididyme qui se sont enfoncés dans les testicules.

ORGANE DE GIRALDÈS

Après l'étude de l'épididyme, doit se placer celle d'un organe découvert et parfaitement étudié par Giralès¹ sous le nom de *corps innominé*, mais auquel il convient de laisser le nom d'*organe de Giralès* qui lui a été donné par Kölliker. Cet organe, qui a été un peu oublié dans nos traités classiques d'anatomie descriptive, est décrit et figuré dans l'*Histologie* de Kölliker, et dans l'*Anatomie* de Heule (2^e vol., p. 364) où il est appelé *paradidyme*. En raison de la place importante qu'il doit occuper dans une étude sur le corps de Wolff, nous retracerons avec détail son histoire anatomique, d'après le travail même de Giralès.

Giralès désigne sous le nom de corps innominé² un organe rudimentaire, de forme tubuleuse, affectant des dispositions diverses, persistant jusqu'à l'âge adulte, et placé dans le cordon spermatique, près de la tête de l'épididyme.

On le trouve constamment à une distance qui varie de 1 à

1. GIRALÈS. — Sur le corps innominé. Bulletin de la soc. anat. de Paris, 1857, p. 789.

2. GIRALÈS. — Recherches anatomiques sur le corps innominé. Journ. d'anat. et Physiol. de Brown-Séquard, 1861, t. IV, 4 planches).

3 millimètres de la tête de l'épididyme, logé dans le tissu cellulaire qui unit la tunique vaginale au cordon.

Ce corps se présente à l'œil nu sous des apparences très variées, celles « de masses blanchâtres comme granuleuses, de points miliaires au nombre de trois ou quatre, de traits linéaires, etc. »

Un peu plus volumineux chez l'adulte et le vieillard, cet organe, dans le premier âge, mesure en longueur 1 à 2 millimètres sur 1 à 3 millimètres de largeur; lorsqu'il a l'aspect linéaire, il peut mesurer 3 millimètres de longueur sur 1/2 millimètre de largeur.

Cet organe n'avait pas été décrit avant Giralès, et c'est sur ses indications que Kölliker, Sharpey Henle ont pu vérifier son existence.

Pour se faire une idée exacte de la disposition du corps innominé, il est nécessaire de faire macérer le cordon, après avoir ouvert la vaginale, dans un liquide légèrement acidifié par l'acide tartrique pour les jeunes sujets, par l'acide nitrique ou chlorhydrique pour les adultes.

Ces solutions ont l'avantage de donner, au bout d'un temps variable, au tissu cellulaire ambiant, une transparence qui permet d'apprécier d'autant mieux les détails de la configuration du corps de Giralès que cet organe est rendu opaque par ces mêmes solutions. Si on examine cet organe au microscope, à un faible grossissement, on voit déjà qu'il est constitué par des tubes enroulés au milieu desquels on rencontre de petites vésicules. A un plus fort grossissement, l'organe isolé étalé sur une lame de verre et éclairci par l'acide acétique, se présente comme formé « par des tubes continus ou séparés offrant quelquefois une longueur de plusieurs millimètres enroulés sur eux-mêmes, pelotonnés, formant des spires ou des

nœuds offrant quelquefois sur leur trajet des prolongements, des espèces de bourgeons »; au milieu de ces tubes, on rencontre de petites vésicules de forme irrégulière constituant parfois à elles seules tout l'organe.

Ces tubes, qui ont 0^{mm},1 de diamètre en général, ont un calibre irrégulier, ils sont comme variqueux par points. De leurs parois se détachent des prolongements peu étendus qui se terminent par des extrémités renflées. Ces varicosités, ces cæcums renflés à leur extrémité et à collet rétréci, nous rendent compte de la manière dont se forment les vésicules; celles-ci, d'abord à l'état de cæcums, peuvent se détacher complètement des tubes, s'isoler et arriver dans certains cas à constituer l'organe tout entier. La paroi des tubes et des vésicules vus à un grossissement de 300 diamètres, est formée de tissu conjonctif; à l'intérieur, existe une couche de cellules épithéliales. Si l'on déchire l'enveloppe, il s'écoule un liquide « légèrement visqueux, tenant en suspension des globules huileux, une grande quantité d'épithéliums et de granulations très brillantes. »

Dans le principe, le corps innominé est donc formé par des tubes, et c'est plus tard, et par le mécanisme que nous avons décrit, que les vésicules s'individualisent et viennent contribuer à la formation de l'organe.

Chez le fœtus, à cinq mois, cet organe n'a que 1 millimètre de long, il est placé dans le repli du péritoine qui renferme les veines spermatiques.

Giraldès a parfaitement déterminé la signification anatomique de ce petit organe. Sa forme tubulaire, sa position chez le fœtus, ses rapports avec le cordon le portent à croire qu'il est l'analogue du corps de Rosenmüller qui affecte avec l'ovaire des connexions du même ordre.

« Si l'on a égard, en outre, aux rapports du corps de Wolff avec le testicule, si l'on tient compte de son mode de disposition, on est porté à penser que le corps innominé est constitué par les restes du corps de Wolff et qu'à cet égard il représente chez l'homme l'analogue du corps de Rosenmüller chez la femme. » Cette détermination a été acceptée par tous les embryologistes.

Comme déduction pathologique Giralès rapporte certains kystes du cordon à la dilatation anormale par des liquides, des tubes ou des vésicules constituant le corps innominé.

Il a suivi la formation de ces tumeurs depuis la simple dilatation tubuleuse, la formation des vésicules miliaires, jusqu'à la production d'un véritable kyste. Et ce fait nous montre de quelle importance peut être la connaissance de l'organe en apparence le plus insignifiant, pour l'interprétation de certaines formations pathologiques.

HYDATIDES

Il existe au niveau de l'extrémité supérieure du testicule deux appendices (hydatides) dont l'un est sessile et l'autre pédiculé. — L'hydatide pédiculée presque constante est une vésicule arrondie grosse comme une lentille, remplie d'un liquide transparent, et rattachée à la face antérieure de la tête de l'épididyme par un pédicule plein. Elle représente un reste du canal de Wolff. — L'hydatide non pédiculée est une saillie en massue, aplatie, tantôt simple, tantôt bis ou trilobée, comme on peut le voir sous l'eau ; elle est située à la face in-

férière de la tête de l'épididyme ou dans le sillon qui le sépare du testicule, ou à la face antérieure du testicule. Elle porte à tort le nom d'hydatide, vu qu'on n'y trouve aucune trace de disposition kystique. Elle est souvent traversée par un canal et représente chez l'homme, pour Waldeyer, l'extrémité infundibuliforme de la trompe. Elle serait donc le reste de la partie supérieure du canal de Müller.

Mais d'autres opinions ont été aussi émises sur cet organe. Les voici brièvement résumées : C. Krause et Huschke le considèrent comme un lobule adipeux accessoire représentant une villosité de la séreuse. La Valette Saint Georges, Luschka Becker et Roth, le regardent comme *un vaisseau aberrant de l'épididyme*, c'est-à-dire comme provenant du corps de Wolff. Fleisch et W. Krause en font un ovaire mâle rudimentaire. Pour Waldeyer enfin, à l'opinion duquel se rallient L. Löwe¹ et plusieurs autres, il serait l'homologue de la Trompe. C'est aussi l'opinion de Kobelt (1847) qui la faisait provenir de l'extrémité supérieure du canal de Müller.

Sur l'embryon du lapin on peut constater en effet, d'après Löwe, que l'hydatide de Morgagni présente une *ouverture abdominale* multilobée, tout à fait comparable au pavillon d'une trompe en miniature ; et Waldeyer a constaté maintes fois le même fait chez des enfants nouveau-nés, en examinant l'organe sous l'eau. Un autre argument invoqué par Waldeyer est la présence sur cet orifice d'un épithélium vibratile découvert par Fleisch. Kölliker reste dans le doute et déclare qu'il n'a encore aucune preuve embryologique pour l'explication de ces hydatides.

1. L. LOWE. — Ueber d. sog. Morgagnische od. ungestielte Hydatide, in Arch. f. mikros. Anat., 1878. (On y trouvera la bibliographie complète du sujet.)

CANAL DÉFÉRENT

Le canal déférent s'étend de la queue de l'épididyme au col de la vésicule séminale correspondante. Son trajet est compliqué et les rapports qu'il contracte avec divers organes le sont également. Sa longueur est variable avec la taille du sujet. — Son diamètre est en général de 3 millimètres. Il augmente de volume à mesure qu'il se rapproche de la vésicule séminale de telle sorte que son calibre à ce niveau est quelquefois double et même triple de celui qu'il avait dans la partie moyenne de ce trajet. À ce niveau, on constate aussi l'existence de nombreux replis qui donnent à cette partie terminale du canal déférent un aspect aréolaire tout particulier.

Il existe des canaux déférents chez tous les mammifères, chez les oiseaux, les reptiles; chez tous ces animaux ils présentent une structure musculaire bien caractérisée.

Le canal déférent se modifie un peu à sa partie terminale chez certains mammifères. On y observe un renflement remarquable très manifeste chez le cheval, l'éléphant, le bélier et quelques rongeurs. Chez le cheval cette partie du canal déférent a la forme d'un gros cylindre; le tube qui occupe l'axe n'est guère plus large qu'à sa continuation sur l'épididyme et que dans les régions plus élevées, mais les parois sont très épaisses, et cet épaississement serait dû, d'après Leydig, au développement d'organes sécréteurs dans cette partie du canal déférent. Chez l'éléphant, au lieu d'un cylindre, on trouve une ampoule très considérable soudée sur le plan médian et présentant une structure glandulaire an-

logue. Chez les rongeurs, on trouverait un anneau de glandules. Cette disposition existe chez le chien par exemple, mais rudimentaire et disparaît en général chez les carnassiers.

Klein conteste cette disposition glandulaire chez tous les animaux et fait remarquer, avec juste raison, que l'opinion de Leydig qui les admet ne s'applique qu'aux mammifères, tandis que les oiseaux et les sauriens seraient totalement dépourvus de cette formation. Klein considère cette disposition comme le résultat de l'entrecroisement à ce niveau des replis de la muqueuse donnant à toute la face interne une apparence aréolaire cloisonnée et cette opinion nous paraît la plus exacte.

D'autre part, dans certains animaux, les deux canaux déférents, au lieu de se rapprocher simplement, se soudent entre eux à la partie terminale de façon à ne former qu'un cylindre unique et médian, bien que leurs cavités restent distinctes et même il arrive que chez quelques-uns ils se confondent complètement et communiquent avec le canal génito-urinaire par un orifice commun et médian.

Le canal déférent se compose en allant de dehors en dedans d'une tunique fibreuse extérieure, très mince, d'une couche moyenne musculaire épaisse et d'une muqueuse située tout à fait en dedans et appliquée sur la face interne de la musculuse.

La face interne de la muqueuse est recouverte par un épithélium qui présente les caractères suivants. Dans les premières parties du canal déférent chez l'adulte, cet épithélium est cylindrique et vibratile. Les cellules ont une largeur de 30 μ en moyenne, elles sont cylindriques, avec un noyau ovoïde. Quelquefois on trouve interposés entre les cellules cylindriques des épithéliums fusiformes (Klein). Les cils qui

recouvrent les cellules coniques sont courts et très délicats. Lorsqu'on s'éloigne de l'épididyme, l'épithélium cesse d'être constamment cilié. D'après Klein, cesserait à quatre centimètres de cet organe que l'on constaterait cette disposition, mais l'épithélium continue à présenter les mêmes caractères avec cette différence que beaucoup de cellules sont bordées en dedans par une lamelle basale striée longitudinalement. Chez l'enfant nouveau-né le revêtement épithélial se modifie suivant les régions. Dans la partie initiale du canal déférent, l'épithélium est disposé par couches. La superficielle est formée de cellules coniques courtes, et au-dessous sont une ou deux couches de cellules polyédriques ou arrondies. Dans la portion intra-abdominale les cellules épithéliales sont allongées coniques ou cylindriques. Il arrive quelquefois cependant que des cellules fusiformes se mêlent à cette couche et apparaissent à l'extérieur. Cet épithélium augmente d'épaisseur lorsqu'on arrive au niveau des ampoules que nous avons signalées dans la portion terminale du canal déférent.

Le chorion muqueux forme deux ou trois replis longitudinaux plus nombreux et plus marqués dans la région ampullaire. A ce niveau ils sont réunis les uns aux autres par d'autres replis transversaux, ce qui donne naissance à des fosses ou pépressions qui ont été considérées par quelques observateurs comme des organes glandulaires. Dans la texture du chorion, il entre du tissu connectif et des fibres élastiques. Le tissu conjonctif est formé de faisceaux qui s'entre croisent, mais qui, vers la région extérieure, tendent à suivre une direction parallèle à celle du canal déférent. Les fibres élastiques forment un réseau relié en dehors avec la couche musculaire, de même que les faisceaux conjonctifs. Enfin l'épaisseur de la muqueuse est inverse de celle de la couche musculaire.

La tunique musculaire est composée de deux couches, l'une circulaire, l'autre longitudinale, sauf au niveau de la portion initiale du canal déférent où l'on en trouve trois comme dans le canal de l'épididyme.

L'épaisseur de la couche annulaire diminue graduellement à mesure que l'on se rapproche de l'ampoule, au niveau de laquelle elle reprend son épaisseur primitive. La couche externe des fibres longitudinales d'abord épaisse de 5 millimètres, s'amincit graduellement. Chez l'enfant nouveau-né les couches musculaires sont moins développées que chez l'adulte. Au niveau des points de contact de ces diverses couches, on les voit s'intriquer les unes avec les autres. Cette disposition est surtout très marquée dans le voisinage de l'ampoule, où l'on voit de nombreux faisceaux de la couche externe longitudinale, pénétrer obliquement dans la couche des fibres circulaires pour s'y terminer. Il existe en outre une couche de fibres longitudinales externes en contact avec la tunique adventice; elle est formée de faisceaux de fibres plus ou moins volumineux, groupés en demi-cercle autour du canal déférent.

La tunique adventice est constituée par du tissu conjonctif assez lâche. Elle renferme dans sa moitié antérieure le *cremaster interne* de Henle que nous avons précédemment décrit.

C'est dans la tunique adventice que sont les rameaux nerveux qui constituent un plexus à mailles serrées. Les fibres qui le constituent sont myéliniques. Ces filets nerveux proviennent des nerfs spermatiques et du grand sympathique. De ce plexus partent des filets nerveux qui pénètrent dans les couches musculaires et muqueuses. On trouve le long du plexus dans la partie supérieure du canal déférent, de petites

cellules nerveuses formant des ganglions microscopiques. Cette disposition est peu développée au niveau de l'ampoule terminale. Les ganglions nerveux renferment un stroma conjonctif. Les cellules sont petites, multipolaires et sont pourvues d'une capsule nucléée.

Les artérioles proviennent de la déférentielle branche de la vésicale inférieure. Elles forment dans la membrane adventice un réseau d'où partent les capillaires pour les couches plus profondes.

Les lymphatiques existent dans toute la longueur du canal ; mais c'est surtout à son extrémité terminale qu'ils sont très développés et ils deviennent très abondants sur les vésicules séminales.

VÉSICULES SÉMINALES

Les vésicules séminales ou réservoirs du sperme sont au nombre de deux ; elles sont placées entre la vessie et le rectum en dehors des canaux déférents et en arrière de la prostate. Elles ont une forme conoïde ou piriforme aplatie, à base arrondie ; leur longueur est en moyenne de 5 centimètres, leur largeur de 45 à 48 millimètres et leur épaisseur de 8 à 10 millimètres. Le sommet adhère à la base de la prostate et s'unit au canal déférent pour former le canal éjaculateur. Il présente deux orifices, l'un supérieur et interne par lequel le canal déférent se termine dans la vésicule, l'autre inférieur qui correspond à l'origine du conduit éjaculateur. Lorsqu'on examine les vésicules séminales par leur face interne, on voit qu'à chaque bosselure extérieure correspond une dépression ou plutôt une sorte de cæcum. En effet il existe une série de

replis très saillants qui sillonnent cette paroi dans tous les sens et lui donnent une apparence alvéolaire et réticulée très remarquable. Si on déplisse la vésicule on voit qu'elle est constituée par un canal replié sur lui-même et qui, bien que déroulé, présente 6 à 8 cœcums latéraux *alternement* disposés.

Ces cœcums, très courts en général, peuvent avoir quelquefois 2 à 4 centimètres de longueur.

Tous les mammifères n'ont pas de vésicules séminales. Ceux qui en sont pourvus se rapprochent de l'espèce humaine. Ainsi chez les quadrumanes la disposition de ces vésicules est à peu près la même que chez l'homme ; seulement elles sont plus ramifiées et plus volumineuses.

Chez les solipèdes, elles ont la forme de grands sacs ovoïdes à parois minces ; de plus, leur canal excréteur s'accole au canal déférent et ne s'anastomose avec lui que près de son ouverture dans l'urèthre. Cette disposition et la nature du contenu de ces cavités peut faire douter dans ce cas particulier de la réalité de la fonction du réservoir spermatique qui leur est attribuée. Chez l'éléphant, la poche volumineuse qui représente la vésicule séminale s'ouvre dans l'urèthre en même temps que le canal déférent. C'est une disposition analogue à celle des solipèdes mais poussée à son degré extrême et amenant l'indépendance complète de la vésicule et du canal déférent. C'est ce fait qui a porté plusieurs anatomistes à considérer cette poche, eu égard à la structure qu'elle présente, comme une dépendance de la prostate. D'autres mammifères présentent aussi des dispositions identiques. Ainsi chez le Castor, par exemple, où les vésicules ont atteint un volume très considérable, on voit que chacune consiste en un paquet de gros tubes à plusieurs branches contournés sur eux-mêmes et dont les circonvolutions sont réunies et accolées les unes

aux autres par du tissu conjonctif. Dans cet animal, le canal éjaculateur qui réunit le canal déférent et l'orifice terminal de cette poche est court.

Enfin parmi les autres mammifères, les carnivores, les ruminants, les marsupiaux et les monotrèmes ne présentent rien qui paraisse représenter, même d'une façon rudimentaire, des vésicules séminales.

Les vésicules séminales sont revêtues par une enveloppe générale commune aux deux vésicules, et connue sous le nom d'aponévrose prostatopéritonéale de Denonvilliers. Cette enveloppe commune n'est pas aponévrotique et fibreuse comme l'avait supposé Denonvilliers. Elle est formée par des faisceaux de fibres musculaires lisses à direction transversale entre les vésicules et à direction moins régulière et plus variée au niveau de ces poches membraneuses. M. Rouget considère cette disposition anatomique des fibres musculaires de la prétendue aponévrose prostatopéritonéale comme analogue à celle des couches musculaires superficielles de l'utérus. En effet, ainsi que le fait remarquer M. Sappey, on trouve que le revêtement musculaire offre avec la vessie et le rectum les mêmes connexions que les fibres musculaires superficielles de l'utérus avec les mêmes parties anatomiques.

Les vésicules séminales diverticules du canal de Wolff sont contenues en effet primitivement dans le même *cordon génital* que l'utérus dilatation du canal de Müller et les fibres musculaires qui naissent dans ce cordon peuvent avoir dans les deux cas une disposition analogue puisqu'elles ont une origine commune.

La structure de la vésicule séminale rappelle, avec de très légères modifications, celle de la partie terminale du canal déférent. Aussi ne mentionnerons-nous que les deux points suivants :

La muqueuse est hérissée de crêtes membraneuses de différente hauteur et de directions variées. Ce sont les replis muqueux qui par leur entrecroisement donnent naissance aux dépressions lacunaires et réticulés dont nous avons déjà parlé et qu'Henle avait pris à tort pour des glandes. L'épithélium est formé de cellules coniques ou cylindriques avec une sorte de plateau très net et strié qui, chez les nouveau-nés, peut donner l'apparence de cils vibratiles très fins et très courts.

CANAUX ÉJACULATEURS

Ces canaux sont placés à la fois sur le prolongement du canal déférent et de la vésicule séminale correspondante qui se réunissent à angle très aigu, et il est difficile de dire s'ils proviennent plus de l'un que de l'autre.

Ils s'étendent du col de la vésicule séminale à la muqueuse uréthrale en traversant obliquement en avant et en bas la partie postérieure de la prostate excavée à leur niveau. Ils se terminent dans la partie prostatique de l'urèthre, de chaque côté de l'extrémité antérieure du *veru montanum* au-dessous de l'embouchure de l'utricule prostatique, exceptionnellement dans cet utricule. A leur embouchure, la muqueuse forme une sorte de valvule qui s'oppose au reflux des liquides de l'urèthre dans leur intérieur. Leur largeur est de 25 à 28 millimètres. Leur forme est celle d'un cône très allongé à base postérieure.

Un tissu spécial élastique, dont l'existence a été signalée par MM. Robin et Cadiat, réunit les conduits éjaculateurs à l'utricule prostatique et en forme un même système anatomique.

C'est ce même tissu élastique qui vient faire saillie dans l'urèthre et former le veru montanum. Il est grisâtre, compacte, d'apparence homogène, et sans canaux ni acini prostatiques. Il est formé pour moitié par des fibres élastiques anastomosées, pour l'autre moitié, de tissu cellulaire dense et de vaisseaux sanguins.

Les parois propres des canaux éjaculateurs ne font qu'un avec ce tissu spécial. On dirait qu'elle manquent, à ce niveau et elles paraissent comme creusées directement dans son épaisseur et tapissées par une muqueuse. Il résulte de cette disposition que le retrait de ce tissu spécial étrangle presque les conduits éjaculateurs, surtout dans leur partie antérieure.

La face interne des canaux éjaculateurs est lisse chez les enfants; chez les adultes elle est aréolaire, d'où un aspect pseudo-glandulaire.

Les conduits éjaculateurs sont creusés, avons-nous dit, dans le système élastique décrit par MM. Robin et Cadiat. Mais dans les points où ils ne touchent pas l'utricule, on y reconnaît l'existence de fibres circulaires qui sont propres à chacun d'eux et qui se touchent sur la ligne médiane. Au contraire, lorsqu'ils sont séparés par l'utricule prostatique, ils se confondent, pour tout ce qui est en dehors de la muqueuse, avec le système élastique fibreux. Les parois des conduits éjaculateurs ne prennent jamais les caractères de véritable tissu érectile, ainsi qu'avaient voulu l'admettre Cruveilhier et Marc Sée, tissu qui d'après eux remplaçait la tunique musculieuse.

Plus en arrière, on constate l'existence de fibres-cellules longitudinales extérieures à chacun des éjaculateurs. Cette couche augmente d'épaisseur d'avant en arrière à mesure que le tissu élastique s'amincit.

L'épithélium de la muqueuse est cylindrique, non vibratile,

et ne forme qu'une seule couche ; mais à mesure que l'on se rapproche de l'utricule prostatique, il se compose de plusieurs couches ; l'une, superficielle, est formée de petites cellules cylindriques, et au-dessous, de petites cellules presque polyédriques ou cubiques forment la couche profonde. A l'embouchure du conduit, l'épithélium est plus compliqué et ressemble à celui de l'utricule.

Klein admet l'existence de fibres musculaires autour des conduits éjaculateurs, tout au moins dans la partie qui est en arrière de l'utricule prostatique. D'après lui, il existe à ce niveau une couche de fibres lisses circulaires, extérieure, à la muqueuse et d'une épaisseur de 60 μ . Cette couche se continuerait plus en avant dans une couche musculaire dont cet auteur admet l'existence dans les parois de l'utricule prostatique.

CHAPITRE VIII

LE CORPS DE WOLFF CHEZ LA FEMME APRÈS LA NAISSANCE

ORGANE DE ROSENMULLER

(*Parovarium* (His), *Epoophoron* (Waldeyer)).

Cet organe, vestige du corps de Wolff, comme l'a montré Kobelt, se trouve placé dans le ligament large, au voisinage de l'ovaire, et près de l'extrémité frangée de la trompe. C'est là qu'on trouve un certain nombre de canalicules capillaires rapprochés les uns des autres et qui ont été signalés pour la première fois par Rosenmüller. Ils ont été depuis bien étudiés par Kobelt¹ et par Follin², dont je résumerai la description.

Chez la femme adulte, cet organe paraît comme appendu à la moitié externe de l'ovaire, tandis que chez le fœtus à terme il répond au milieu du bord supérieur de cet organe. Si, après avoir tendu le ligament large, on enlève la lame péritonéale qui le recouvre, on le distingue très nettement au milieu du tissu cellulaire. On s'assure que les canalicules, alors faciles à isoler, sont situés en avant des vaisseaux ova-

1. KOBELT. — Der Nebeneierstock d. Weibes. Heidelberg, 1874.

2. FOLLIN. — Recherches sur le corps de Wolff, 1850.

riques. C'est pour cette raison que Wrisberg a désigné l'ensemble formé par la réunion des vaisseaux sanguins et des canalicules sous le nom de *corpus pampiniforme*.



Fig. 13. — Organe de Rosenmüller (d'après Kobelt).

La forme, la longueur et le volume du corps de Rosenmüller sont très variables avec l'âge. Chez l'enfant, il est formé d'un certain nombre de tubes plissés et paraissant appendus au hile de l'ovaire. Ces tubes, disposés à peu près parallèlement, convergent vers une région centrale placée au-dessous de l'ovaire et rappellent assez bien les vaisseaux efférents du testicule. On retrouve d'autres canalicules offrant le même volume et le même aspect en dedans et en dehors de la partie agglomérée du corps de Rosenmüller que nous venons de décrire. Ces derniers ont des relations moins intimes avec l'ovaire que les précédents.

On peut s'assurer par la dissection que les canaux passent au-dessous de l'ovaire et ne se terminent pas dans cet organe. En somme, l'organe de Rosenmüller se compose de tubes aveugles à leur extrémité tournée vers l'ovaire, et

convergeant tous les uns vers les autres par leur autre extrémité, vers un canal perpendiculaire à leur direction, qui n'est autre que le vestige du canal de Wolff.

Les canalicules se modifient sous l'influence du progrès de l'âge; ils augmentent de volume, se renflent en certains points et se rapprochent davantage les uns des autres. Leur nombre est en général de 18 à 20, quelquefois plus. Ils correspondent aux canalicules moyens du corps de Wolff. Ceux de l'extrémité supérieure n'atteignent pas le hile de l'ovaire et restent plus en dehors, ainsi que le renflement supérieur du canal excréteur. Ils donnent naissance à des dilatations vésiculaires. Le renflement supérieur du canal subit aussi quelquefois cette dilatation vésiculaire, qui constitue l'*Hydatide de Morgagni*.

Au troisième mois de la vie intra-utérine, d'après Follin, on trouve encore le reste du corps de Wolff qui fournira l'organe de Rosenmüller. Au quatrième mois, cet organe a 2 à 3 millimètres; au sixième il a doublé, et vers le neuvième il a 8 à 9 millimètres d'étendue. Il continue à croître pendant l'enfance, et vers la puberté il est bien développé. Les canalicules qui le constituent sont fins, égaux en volume, très régulièrement flexueux. A un âge plus avancé, les canaux augmentent de volume, ils deviennent plus opaques et se renflent en divers points. Les flexuosités s'effacent et ils tendent à devenir rectilignes. A cette période, il n'est pas rare de voir plusieurs de ces canalicules s'accoler les uns aux autres. Enfin, dans la vieillesse, ils subissent un mouvement de retrait; la plupart sont oblitérés jusque dans le voisinage de l'ovaire, où il reste une petite partie du canalicule conservée.

La structure de ces canalicules est assez simple. Chacun de ces conduits se compose d'une enveloppe lamineuse à fibres

très serrées longitudinales, épaisse et ne laissant subsister qu'une cavité étroite. Sur des pièces injectées, Follin a pu voir des vaisseaux sanguins pénétrer dans cette membrane conjonctive. Waldeyer a vu que chez la femme ces conduits sont tapissés par une couche d'épithélium cilié. Sur la chienne, ces canalicules, surtout ceux qui s'enfoncent dans l'ovaire, sont revêtus au contraire d'un épithélium pavimenteux simple non cilié.

PAROOPHORE. (*GRANULOSA*)

Waldeyer a donné le nom de *Paroophoron* à des trainées jaunâtres composées de petites masses cellulaires qu'on voit vers le hile de l'ovaire chez la chienne, chez la vache. Ces trainées qui finissent par disparaître sont, comme l'organe de Giralès, un résidu de la portion inférieure du corps de Wolff.

Dans l'intérieur même de l'ovaire existent des cordons cellulaires qui sont rattachés également par plusieurs auteurs à l'épithélium des tubes wolffiens, lesquels s'insinuent dans l'ovaire comme ils le font dans le testicule (canaux droits *rete testis*).

Enfin Kölliker rattache la membrane granuleuse des follicules de Graaf à ce même épithélium. Mais M. Balbiani pense que Kölliker est tombé dans l'erreur. Il a vu distinctement en effet ces cellules de la *granulosa* provenir, comme l'ovule, de l'épithélium germinatif.

CANAUX DE GAERTNER

J'ai déjà signalé la très grande inégalité qu'on observe chez les mammifères, même d'espèces fort voisines, dans la précocité et le degré de l'atrophie que subissent les différentes parties du corps de Wolff.

Cette inégalité n'est nulle part plus prononcée que pour les canaux de Gaertner qui, après avoir existé, on est en droit de l'affirmer, chez les embryons femelles de tous les mammifères, ne se retrouvent cependant que chez un très petit nombre de ces derniers parmi lesquels nos espèces domestiques (solipèdes, ruminants, porcins, rongeurs) ont été surtout étudiées à ce point de vue.

Si je limitais mon étude à l'espèce humaine, je n'aurais rien à dire de ces canaux puisqu'ils n'existent pas chez la femme (du moins normalement après la naissance, car j'ai rappelé l'intéressante observation de Beigel qui les a découverts chez le fœtus de huit et neuf mois), mais je ne dois pas négliger les données, que fournit ici l'anatomie comparée à l'histoire des corps de Wolff. Toutefois, après les développements que j'ai donnés à propos de la destinée du canal de Wolff (Voy. chap. IV), je n'aurai ici que peu de chose à ajouter.

Vus par Malpighi, décrits par Gaertner et par Jacobson, déterminés par Rathke, par Coste et par Follin, les canaux de Gaertner, chez la vache par exemple, sont deux longs conduits ou cordons logés dans l'épaisseur des parois latérales du vagin et de l'utérus, puis longeant dans le ligament large la corne de l'utérus et la trompe, et venant se terminer dans ou près un organe de Rosenmüller plus ou moins développé.

A leur extrémité inférieure, ils s'ouvrent par un orifice voisin du méat dans le sinus uro-génital ou vestibule du vagin.

Dans leur portion utérine inférieure, et vaginale, ces conduits présentent des diverticules latéraux glanduliformes qui rappellent, comme l'a indiqué Banks, la portion glandulaire des canaux déférents.

Ces canaux offrent des renflements et des retrécissements irrégulièrement disposés, retrécissements qui peuvent même interrompre la continuité du canal et sont dûs à l'atrophie complète en ces points du canal primitif de Wolff.

Chez les rongeurs¹, par une raison semblable, les canaux de Gaertner, limités à une certaine longueur du vagin, sont ouverts à leurs deux extrémités.

Les parois de ces canaux sont formées, d'après Follin par une enveloppe externe fibro musculaire et une couche interne d'épithélium pavimenteux. — On retrouve des débris de cet épithélium dans le liquide qui existe dans ces canaux.

1. ARLOING. — Étude sur les organes génitaux du lièvre, du lapin et du époride, *Journal d'Anat.* de Ch. Robin, 1868.

CHAPITRE IX

HOMOLOGIE DES ORGANES GÉNITAUX INTERNES (portion excrétrice) MALE ET FEMELLE

Les physiologistes ont considéré pendant longtemps l'appareil reproducteur mâle et l'appareil reproducteur femelle comme des appareils essentiellement distincts, n'ayant entre eux que les rapports d'harmonie nécessaires à l'accomplissement de leurs fonctions.

Lorsque le chef de l'école de la philosophie anatomique française, Ét. Geoffroy Saint-Hilaire, chercha à démontrer l'unité de composition, il fut conduit à penser que les appareils reproducteurs présentaient non seulement des rapports fonctionnels d'harmonie, mais encore des rapports plus profonds d'analogie. Il chercha donc à retrouver dans les deux sexes un ensemble d'organes communs modifiés seulement au point de vue fonctionnel.

Mais la comparaison qu'il réussit ainsi à établir portant exclusivement sur les organes de l'adulte, devait forcément le conduire à l'établissement de fausses analogies, ou mieux, de fausses homologies, la valeur de ces deux termes étant aujourd'hui mieux précisée qu'au temps de Geoffroy Saint-Hilaire

La plupart des naturalistes pensaient donc avec lui que toutes les parties de l'appareil reproducteur se répètent d'un sexe à l'autre, et en comparant les fonctions de ces parties, on trouvait de part et d'autre des organes destinés :

1° A produire les éléments reproducteurs : Ovaire = Testicule.

2° A conduire ces éléments dans des réservoirs : Trompe = Canal déférent;

3° A conserver ces éléments pendant un certain temps : Utérus = Vésicules séminales;

4° Enfin des canaux destinés à les expulser au dehors : Vagin = Canaux éjaculateurs.

Telle était la série en apparence remarquablement concordante qu'on trouvait pour les organes génitaux internes. La comparaison des organes génitaux externes, quoique plus difficile à établir chez l'adulte, offrait cependant des termes également comparables, mais dont l'étude ne peut pas nous occuper ici, étrangers qu'ils sont à tout rapport avec le corps de Wolff.

Or, malgré la ressemblance fonctionnelle des organes, toutes les analogies établies plus haut, à part la première, sont fausses, et la démonstration de cette fausseté, ainsi que l'établissement des vraies homologies constituent un des problèmes les plus intéressants de l'anatomie philosophique.

Les progrès de l'anatomie comparée et de l'embryologie, ont montré, en effet, quelle différence il y a entre la simple *Analogie* fondée sur une ressemblance fonctionnelle ou morphologique et l'*Homologie* organique fondée sur la similitude d'origine embryogénique et de connexions anatomiques. Pour faire comprendre la distinction si importante de ces deux ordres de rapports, il suffira d'en donner des exemples bien

connus : la branchie et le poumon, l'aile de l'oiseau et l'aile de l'insecte sont des organes *analogues*. Le poumon et la vessie natatoire, l'aile de l'oiseau et le bras de l'homme, sont au contraire des organes *homologues* qui n'ont pourtant aucune analogie.

Ce n'est donc pas sur une simple ressemblance de forme ou de fonction, qu'il est possible d'établir, comme le faisaient les anciens anatomistes, les homologues des organes génitaux internes; c'est uniquement sur l'histoire de leur développement et, dans une certaine mesure, sur une étude anatomique non pas restreinte à l'homme. — *qui nil nisi hominem noscit nunquam rectè hominem noverit*, — mais étendue à l'ensemble des mammitères dont les différentes espèces, suivant leur degré de perfection organique, représentent en quelque sorte, d'une façon relative, sinon d'une façon absolue comme le voulait Serres, les différentes périodes de l'évolution de l'être humain. Or pour aucun appareil, peut-être, plus que pour l'appareil reproducteur, il n'est possible de voir une concordance plus grande entre la série des formes que présentent ces organes dans l'échelle mammiférique et la série des formes que nous révèle l'embryologie des animaux supérieurs. On sait quelles conséquences générales l'Ecole transformiste a tirées de ce fait en leur donnant une extension immense, conséquences que résume la formule : l'ontogénie est une reproduction abrégée de la phylogénie.

C'est donc lorsque les embryologistes nous ont eu fait connaître, dans ses traits fondamentaux, le développement des organes génitaux, que l'établissement de leurs homologues a été possible; et c'est particulièrement de la découverte par J. Müller du canal qui porte son nom (et dont la véritable destinée chez le mâle lui échappa), que datent les con-

naissances exactes que nous possédons aujourd'hui sur ce sujet.

Nous avons suivi, dans les pages qui précèdent, le développement de ces organes génitaux internes, par conséquent il nous est facile d'établir la comparaison qui est l'objet de ce chapitre.

Pour la glande génitale elle-même, il ne saurait y avoir de doutes et le testicule est bien l'homologue de l'ovaire. Tous les deux, en effet, se développent aux dépens du même rudiment commun placé sur le côté interne du corps de Wolff et recouvert par l'épithélium germinatif. Comme nous l'avons montré dans un autre chapitre, cette glande primitivement indifférente, se différenciera soit en testicule, soit en ovaire par un processus que nous avons suffisamment indiqué pour n'avoir pas à y revenir.

Dans la formation des conduits excréteurs de la glande sexuelle, on observe au début du développement un fait d'une importance considérable, c'est la coexistence simultanée des conduits excréteurs mâles (canal de Wolff), et des conduits excréteurs femelles (canal de Müller), c'est-à-dire, en d'autres termes, un véritable *hermaphrodisme* de la portion sexuelle excrétrice.

Il y a donc alors *deux* appareils sexuels. L'hermaphrodisme ne persistant pas chez l'adulte, du moins au point de vue fonctionnel, c'est-à-dire un sexe venant à prédominer sur l'autre, l'appareil excréteur qui appartenait à ce sexe se développera dans la direction de ce type sexuel, tandis que l'appareil excréteur du sexe opposé restera à l'état de parties plus ou moins rudimentaires ou même pourra disparaître plus ou moins complètement. Mais tant qu'il en restera un débris si fruste qu'il puisse être, on ne sera pas fondé à n'en tenir au-

cun compte dans l'établissement des homologues des organes sexuels chez l'adulte. Car ce débris, ce résidu, se rattache par sa filiation à l'un ou à l'autre des appareils sexuels et ne peut être comparé d'un sexe à l'autre, qu'à la portion correspondante de celui des deux appareils auquel il appartient, c'est-à-dire qu'à lui-même. En effet, quel que soit le degré de développement auquel il arrive, ou d'atrophie qu'il subisse dans chaque sexe adulte, il n'en conserve pas moins la même origine embryogénique, les mêmes connexions anatomiques, par conséquent les mêmes homologues.

Inversement, quelles que soient les ressemblances que puissent affecter dans les deux sexes, à l'état adulte, certaines parties de leur appareil sexuel caractéristique respectif (en dehors de la glande génitale) ces parties tiennent, comme nous l'avons précédemment établi, à des appareils distincts et séparés, et, par conséquent, elles ne sont pas comparables, elles ne sont pas homologues : *Quod erat aemonstrandum*.

Aux preuves embryologiques déjà données, de la réalité de ces homologues, je pourrais ajouter, pour illustrer cette démonstration, de nombreux faits empruntés à l'anatomie comparée et à la tératologie. Les faits empruntés à l'anatomie comparée sont aujourd'hui bien connus de tous ceux qu'intéressent ces questions. J'en ai déjà indiqué quelques-uns et je n'insisterai pas davantage sur ce point, qu'on trouvera développé dans la *Comparative Anatomy* d'Owen (avec nombreuses figures) et dans l'ouvrage du professeur Milne-Edwards. Je ne retiendrai seulement, dans ce nouvel ordre de preuves, que celles qui sont fournies par la tératologie.

Normalement, ainsi que nous l'avons vu, les canaux de Wolff dans leur portion inférieure, disparaissent complètement chez la femme et chez beaucoup de femelles; normalement

aussi ils persistent chez d'autres, plus ou moins atrophiés, mais encore fort reconnaissables comme canaux de Gaertner.

Dans quelques cas exceptionnels, on a pu constater, comme l'a fait récemment Beigel, un retard dans la disparition, chez la femme, de ces canaux qui peuvent ainsi exister encore à la naissance. Mais dans des cas bien plus rares, puisqu'on n'en connaît encore que deux, on a vu le canal de Wolff persister toute la vie chez la femme avec un grand développement, et former, en quelque sorte, des canaux déférents. Dans l'un de ces cas, rapporté d'après Klebs¹, par Realdo Columbo², outre les trompes de Fallope bien développées, on voyait deux canaux allant de l'ovaire jusqu'au voisinage du clitoris très développé lui-même. L'autre cas, dû à Fürst³, montrait un utérus bicorne et un seul canal déférent situé dans la paroi externe de la corne droite et s'étendant jusqu'à l'extrémité inférieure d'une cloison vaginale incomplète d'où il remontait pour aller s'ouvrir tout près de l'orifice utérin.

De même, chez le mâle, c'est la destinée normale du canal de Müller de disparaître plus ou moins complètement suivant les espèces. Chez les oiseaux, par exemple, la disparition est complète et très précoce, et, dès le onzième jour de la vie embryonnaire Bornhaupt a montré qu'on observe plus aucun vestige de ce canal. Chez les mammifères, au contraire, la disparition n'est jamais poussée si loin, si ce n'est chez quelques-uns, comme le lapin, que nous avons déjà cité. Mais chez l'homme, où il ne reste en général de ce conduit que la portion qui constitue l'utérus philosophique, on peut voir dans

1. KLEBS. — Handbuch der pathologischen Anatomie, p. 744.

2. COLOMBUS. — De re Anatomicâ, 1559.

3. FÜRST. — Bildungshemmungen der utero-vaginal kanals, 1866, p. 71.

certain cas le canal tout entier persister chez l'adulte, en même temps que le canal de Wolff devenu le déférent. Une des observations les plus intéressantes de cette persistance, qui aient été publiées, est celle de Boogard (analysée du Hollandais dans le *Journal de l'Anat. et de la Physiol.* de Ch. Robin, 1877).

Chez un homme de soixante-six ans, on trouva à l'autopsie, en dedans de chaque uretère, un canal plus gros que le doigt et parfaitement distinct de l'uretère. Les deux canaux surnuméraires se terminaient au-dessus du rein, l'un en pointe, l'autre en formant une ampoule de 8 centimètres de diamètre. A leur extrémité inférieure, ils allaient déboucher dans la région prostatique de l'urèthre, dans sa paroi postérieure, près de la ligne médiane, au-dessus du *Colliculus seminalis*. Les canaux éjaculateurs, les vésicules séminales et les canaux déférents n'offraient aucune anomalie. Les deux canaux s'ouvraient isolément et il n'y avait pas d'utricule prostatique, indice de la persistance d'une condition embryonnaire très primitive.

Martin (*même journal*, 1878) a rapporté aussi un cas de persistance du canal de Müller, beaucoup moins net, il est vrai, chez un fœtus à terme, mais monstrueux.

Mon ami le D^r Ch. Rémy a également publié dans le recueil déjà cité une observation doublement intéressante de persistance du canal de Müller chez un enfant de six ans, en ce sens qu'elle coïncidait avec une modification kystique particulière d'une portion détachée du corps de Wolff. Cette persistance du canal de Müller n'est donc pas absolument rare et il est probable qu'on en trouverait d'assez nombreux exemples dans les recueils scientifiques.

Les homologues fondées sur les principes que nous venons ainsi d'établir sur une base solide et qui sont acceptées aujour-

d'hui par tous les naturalistes, sont résumées dans le tableau suivant, qui nous dispensera de plus longs commentaires.

CORPS DE WOLFF

SEXE FÉMININ		SEXE MASCULIN	
Canaux perpendiculaires de l'organe de Rosenmüller. Cordons médullaires. <i>Membrana granulosa</i> ?	} Portion supérieure.	Canaux efférents de l'épididyme. Canaux droits du testicule. <i>Rete testis</i> .	}
Paroophore.		Organe de Giralès.	

CANAL DE WOLFF

Hydatide de Morgagni	} Portion supérieure.	Hydatide pédiculée, Corps et queue de l'épididyme.	}
Canal horizontal de Rosenmüller.			
Canaux de Gærtner.	} Portion inférieure.	Canal déférent. Vésicules séminales. Canaux éjaculateurs.	}

CANAL DE MULLER

Pavillon de la trompe.	Portion supérieure.	Hydatide de Morgagni.
Trompe	} Portion moyenne.	} Prolongement de l'utricule prostatique (castor etc.).
Utérus.	} Portion inférieure.	Utricule prostatique.
Vagin.		
Orifice hyménial.	Orifice inférieur.	Orifice de l'utricule.

Pour terminer ce chapitre, je dois enfin dire quelques mots d'une question qui se rattache à celles que nous venons d'examiner et qui est comme la conséquence des faits que nous avons exposés relativement à la coexistence chez tous les embryons de canaux mâles et femelles, c'est-à-dire relativement à la réalité d'un véritable hermaphrodisme portant sur ces canaux excréteurs. Cet hermaphrodisme primitif existe-t-il aussi dans la glande sexuelle? *A priori* on aurait pu répondre oui. A quoi bon l'existence simultanée et contemporaine de deux appareils excréteurs, l'un mâle, l'autre femelle, s'il n'existe pas aussi dans la glande génitale elle-même, au moins en puissance, des éléments à la fois mâles et femelles? Or, les recherches d'embryogénie comparée, et l'étude si ardemment poursuivie aujourd'hui, des phénomènes de l'ovogénèse et de la spermatogénèse ont montré qu'il existe réellement dans la glande génitale pendant sa période embryonnaire et, jusque dans son état de différenciation complète chez l'adulte, des éléments à la fois mâles et femelles.

Il ne m'appartient pas d'entrer dans l'étude de cette question si intéressante qui fait l'objet de la thèse d'un de mes compétiteurs. Je dirai seulement qu'après les recherches déjà anciennes d'anatomie comparée qui avaient montré chez quelques batraciens l'existence simultanée d'un testicule et d'un ovaire rudimentaire chez le mâle, sont venues des recherches plus récentes, qui ont montré que des faits semblables se rencontrent chez de nombreux animaux. Aussi est-il permis de concevoir l'hermaphrodisme primitif comme un phénomène général, s'étendant à tous les vertébrés et à l'homme. Telles sont, du moins, les conclusions d'un récent travail du professeur Rouget, sur l'évolution comparée des glandes génitales mâle et femelle chez les embryons de mammifères,

conclusions qui corroborent celles que le professeur Balbiani avait tirées antérieurement de ses recherches et des faits de cet ordre, qu'il a le premier découverts chez les Plagiostomes.

On n'est donc pas fondé à décrire dans le développement des glandes genitales une période d'indifférence sexuelle, à partir de laquelle se développerait l'un ou l'autre sexe, par suite d'une différenciation unilatérale. Cette différenciation unilatérale en effet n'est pas absolue, elle n'est que relative et traduit simplement la prédominance du développement de l'un des éléments sur l'autre, sans que cet autre cesse pour cela d'exister. Mais il existe à un état rudimentaire, sans arriver jamais à son complet développement, à sa maturité physiologique. Nous concluons donc que si on n'observe presque jamais chez les vertébrés (à part chez les poissons du genre *Serran*, dont l'hermaphrodisme complet et fonctionnel était déjà connu d'Aristote) un véritable hermaphrodisme physiologique comparable à celui qu'on rencontre chez de nombreux invertébrés, il existe cependant chez eux un hermaphrodisme anatomique. Ainsi, et seulement ainsi, se trouvent expliqués les cas exceptionnels mais authentiques d'hermaphrodisme tératologique dans lesquels on a vu, du même côté, un ovaire et un testicule, par suite d'une évolution simultanée et parallèle des deux éléments primitifs, mâle et femelle de la glande génitale, comme cela avait eu lieu pour les canaux de Wolff et de Müller, dans les cas que nous avons rappelés plus haut, comme cela a lieu normalement chez beaucoup de mollusques dont la glande hermaphrodite fonctionne successivement ou simultanément comme testicule ou comme ovaire et produit des spermatozoïdes et des ovules. Cette glande hermaphrodite est constituée par des lobes mâles et femelles qui ne sont pas toujours en nombre égal, et l'observation montre

qu'on peut arriver, par une série de transitions, depuis l'égalité à peu près complète entre les éléments des deux sexes, jusqu'à la prédominance à peu près exclusive de l'un d'eux dans la glande. C'est ce que M. de Lacaze-Duthiers a indiqué depuis longtemps pour certains acéphales lamellibranches. « Pour nous, dit-il, il nous paraît démontré que les glandes se développent dans des proportions variables, suivant les espèces d'un même genre, parfois même suivant les individus d'une même espèce ; que tel individu est plus mâle que femelle, enfin que dans d'autres cas il y a égalité ». Ces données, comme nous avons essayé de le démontrer paraissent presque de tout point applicables aux vertébrés.

DEUXIÈME PARTIE

LE CORPS DE WOLFF CHEZ LES VERTÉBRÉS ANALLANTOÏDIENS

CHAPITRE X

CARACTÈRES GÉNÉRAUX DU CORPS DE WOLFF CHEZ LES ANALLANTOÏDIENS DÉVELOPPEMENT — DESTINÉE RAPPORTS AVEC LES ORGANES GÉNITAUX

Dans tout ce groupe de vertébrés (l'*Amphioxus* excepté), le corps de Wolff persiste toute la vie comme rein définitif.

Chez les *Cyclostomes*, cet organe reste dans un grand état de simplicité comparable à celui des premières phases embryogéniques du rein des autres vertébrés, et ne contracte aucun rapport avec l'appareil génital. Ce corps de Wolff, ou rein primitif, est constitué par un large canal qui reçoit de courts canalicules transverses, terminés par une ampoule contenant un gros glomérule.

Chez les *Ganoïdes* aussi bien que chez les Dipnoïques, il n'existe non plus aucune relation entre le corps de Wolff ou rein définitif et les glandes génitales : le canal de Wolff, par conséquent, fonctionne uniquement comme uretère.

Chez les *Téléostéens*, la même indépendance existe encore entre les glandes sexuelles et le corps de Wolff qui forme l'appareil urinaire, et, en même temps qu'il n'y a pas de canal déférent, il n'y a pas non plus de canal de Müller (les ovules sortant par des pores génitaux). Cette absence d'oviducte et de canal déférent tiendrait, d'après Semper, à ce que le canal du

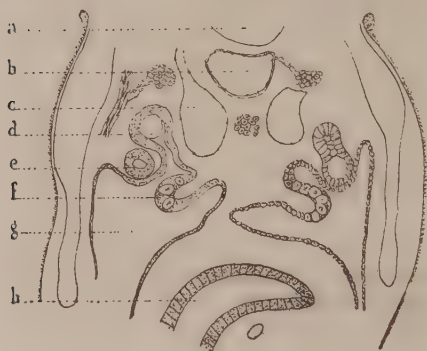


Fig. 14. — Coupe transversale de la région abdominale d'un embryon de Squal. *a*, corde dorsale ; *b*, aorte ; *c*, veine cardinale ; *d*, canal segmentaire ; *e*, canal de Wolff ; *f*, pli génital avec des ovules primitifs ; *g*, cavité péritonéale ; *h*, intestin. (D'après Balfour.)

rein primordial ne s'est pas divisé en canal de Müller et en canal de Wolff.

Plagiostomes. — Au point de vue du développement du corps de Wolff dans les groupes que nous venons d'étudier, on ne possède encore que peu ou pas de renseignements. Ce développement est au contraire très bien connu pour les Plagiostomes, depuis les importantes recherches de Balfour et de Semper qui ont révélé des faits du plus grand intérêt. En outre, l'appareil sexuel mâle contracte avec les corps de Wolff

des relations intimes qui se retrouvent chez les Batraciens et chez les Vertébrés supérieurs.

Chez les embryons de Plagiostomes, le corps de Wolff se forme, comme l'ont montré Balfour et Semper, par la réunion d'une série de *canaux segmentaires* produits par des invagi-

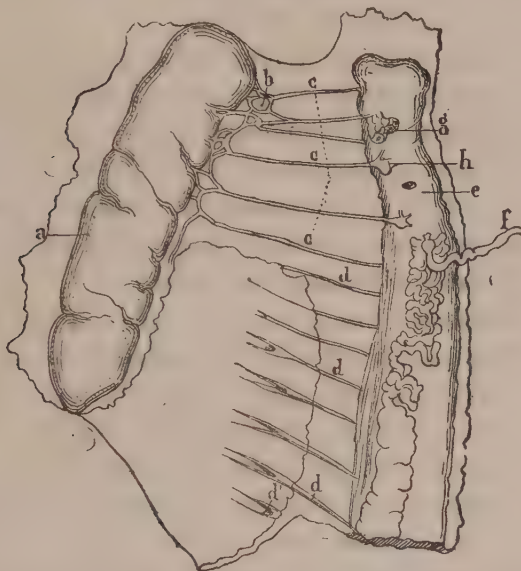


fig. 15. -- Portion antérieure de l'appareil urogénital mâle de l'Ange. *a*, testicule; *b*, *rete testis*; *c*, *c*, vaisseaux efférents formés par les six premiers canaux segmentaires; *d*, *d*, canaux segmentaires dont les cinq ou six derniers se terminent dans le mésorchium par des extrémités ouvertes *d'*; *e*, rein sexuel (épididyme); *f*, canal déférent coupé à son origine; *g*, sur la tête de l'épididyme; *h*, corpuscules de Malpighi auxquels aboutissent les vaisseaux efférents dans le rein sexuel. (D'après Semper.)

nations partielles et locales de l'épithélium péritonéal, au niveau de chaque segment ou protovertèbre. Ces canaux s'enfoncent dans le mésoderme et vont déboucher dans le canal de Wolff (fig. 15, *d*, *e*). Ces invaginations ont la forme d'entonnoirs garnis

de cils vibratiles, ouverts dans la cavité abdominale et persistent toute la vie chez quelques squales (*Acanthias*).

Le corps de Wolff ainsi formé, se met en rapport avec le testicule par un réseau de canaux efférents produits par les anastomoses des organes segmentaires entre eux. Le nombre de ces vaisseaux efférents varie suivant les espèces 8. *Scymnus lichia*, 3. *Mustelus vulgaris*, etc.), car le plus grand nombre des organes segmentaires s'atrophient et il n'y a que les supérieurs qui persistent. Chez l'Ange, on voit dans le *mesorchium* une série de canaux segmentaires (fig. 15, c, d) partant de la partie supérieure du rein (corps de Wolff) et s'ouvrant dans la cavité abdominale par un entonnoir vibratile. Les six organes segmentaires supérieurs arrivent jusqu'au testicule et constituent le *rete testis* et les *vasa efferentia*.

Ces vaisseaux efférents peuvent, avant de pénétrer dans le rein, s'envoyer des branches de communication longitudinales qui forment ainsi un long canal bordant le rein. De ce canal partent de petites branches qui pénètrent dans le rein et s'ouvrent chacune dans un glomérule de Malpighi.

D'après Semper, tout le système excréteur du testicule, — vaisseaux efférents, *rete testis*, canal central du testicule et réseau des conduits intra-testiculaires, — résulterait du bourgeonnement des canaux segmentaires antérieurs placés dans le *mesorchium*. Les entonnoirs de ces canaux commenceraient par s'oblitérer, suivant Semper, puis émettraient des bourgeons vers le testicule, et après s'être anastomosés en *rete testis*, pénétreraient dans les testicules pour aller se mettre en rapport avec les anipoules séminifères.

La partie supérieure du rein (corps de Wolff) qui reçoit les vaisseaux efférents a été appelée *glande de Leydig* par Semper ou rein sexuel; elle a pour conduit excréteur un

canal par lequel passent l'urine et le sperme (*canal de Leydig* de Semper, *canal de Wolff* de Balfour).

La partie inférieure forme le rein proprement dit et possède un canal propre ou uretère, parallèle au canal de Leydig. Il en est de même chez la femelle.

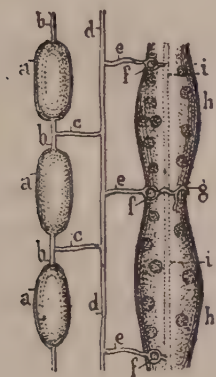


Fig. 16. — Système urogénital de l'*Epicrion*. *a*, testicules; *b*, canal collecteur; *c*, canaux transversaux du *rete testis*; *d*, canal longitudinal; *e*, vaisseaux éfferents; *f*, corpuscules de Malpighi; *g*, néphrostome; *h*, *h*, deux segments du rein sexuel; *i*, canal urospermatheca derrière le rein. (D'après Spengel.)

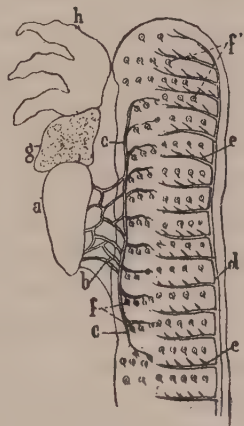


Fig. 17. — Système urogénital du *Bufocinereus*. *a*, testicule; *b*, *rete testis*; *d*, canal urospermatheca; *e*, *e*, canalicules collecteurs du rein dirigés transversalement et débouchant dans le canal urospermatheca; *f*, *f*, corpuscules de Malpighi communiquant avec le *rete testis*; *f*, *f*, corpuscules de Malpighi sans communication avec le *rete*; *g*, ovaire rudimentaire; *h*, corps adipeux. (D'après Spengel.)

L'uretère et le canal déférent viennent s'ouvrir tantôt réunis, tantôt isolé dans un renflement inférieur du canal de Müller, *utérus mâle*, s'ouvrant lui-même dans le cloaque.

Batraciens. — Cette classe est très intéressante à étudier au point de vue des rapports du corps de Wolff avec les or-

ganes génitaux. En effet chez ces animaux l'épididyme, formé comme chez les vertébrés supérieurs par le corps de Wolff, se confond avec le rein, celui-ci n'étant lui-même que le corps de Wolff persistant. De même, l'uretère se confond avec le canal déférent.

Les recherches récentes de Spengel¹ ont étendu à cette classe les découvertes de Semper et de Balfour sur les Plagiotomes, et l'étude du développement a montré les mêmes organes segmentaires. Au point de vue des relations du testicule et du rein on observe des différences entre les Apodes, les Urodèles et les Anoures.

Chez les Apodes (Epicrion) le rein et le testicule très longs et régulièrement segmentés sont réunis par un système assez compliqué de vaisseaux efférents. Ceux-ci viennent s'ouvrir chacun dans un glomérule où le sperme est versé pour tomber dans l'uretère.

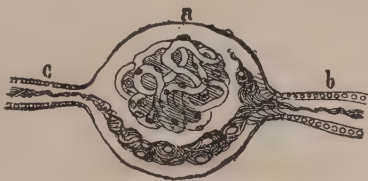
Chez les Urodèles (Salamandre, Triton). Le rein et le testicule ne sont plus segmentés, mais leurs rapports restent les mêmes et le sperme traverse la partie supérieure du rein qui est, il est vrai, très peu glandulaire et ne doit donner que peu d'urine.

Chez les Anoures, la disposition générale est encore à peu près la même, mais on observe chez l'*Alytes obstetricans* une disposition importante : Le canal déférent est en effet distinct du canal excréteur du rein qui représente le canal de Wolff. Le canal déférent doit donc être le canal de Müller, utilisé pour l'excrétion du sperme, mais ce serait là une exception à la loi générale que le canal de Müller ne sert à rien chez le mâle. Il s'ensuit que le canal déférent doit venir du

1. SPENGL — Arbeiten a. d. Zool.-Zoot. Institut in Würzburg, III, 1876.

dédoublement du canal de Wolff. Mais il faut remarquer que chez tous les vertébrés où le corps de Wolff persiste comme rein définitif, son canal a avant tout le caractère de conduit urinaire, puisque, chez la femelle, son rôle exclusif

Fig. 18. — Trajet du sperme dans l'intérieur d'un glomérule du rein du *Bufo cinereus*. *a*, ampoule avec un glomérule et de nombreux spermatozoïdes ; *b*, canalicule afférent ; *c*, canalicule efférent. (D'après Spengel.)



est d'excréter l'urine et, ce n'est que par suite d'une différenciation secondaire que le corps de Wolff contracte des rapports avec la glande mâle. Si la destinée d'une partie du corps de Wolff est comparable chez le mâle, dans toute la série des vertébrés, jusqu'aux plagiostomes, il n'y a pas de comparaison possible entre la destinée de cet organe chez la femelle dans les groupes des Allantoïdiens et des Anallantoïdiens.

CHAPITRE XI

COUP D'OEIL GÉNÉRAL SUR LE DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME URO-GÉNITAL OU EXCRÉTEUR DES VERTÉBRÉS

Les problèmes que soulève la comparaison du système uro-génital dans les différentes classes des vertébrés sont parmi les plus importants de la Philosophie zoologique. Il m'est impossible d'entrer dans tous les détails que comporte l'étude de ce sujet difficile et encore obscur sur bien des points. Je me contenterai de résumer l'état actuel de la question d'après le remarquable travail de Fürbringer¹.

Le développement du système excréteur chez les vertébrés (l'Amphioxus excepté) débute par la formation (par une involution de l'épithélium péritonéal, pour Fürbringer) d'un canal pair, *canal de l'avant-rein*. Ce canal commence à son extrémité antérieure, par un organe glandulaire (*Urniere*) chez les Cyclostomes, la plupart des Téléostéens, les Chondrostéens, les Amphibiens, tandis que ce dernier fait défaut chez quelques Téléostéens, les Sélaciens, les Amniotes.

Quand l'avant-rein existe, il peut se différencier fonctionnellement en organe excréteur de l'urine, et persiste sous

1. Morphologisches Jahrbuch, IV, 1878.

forme de rein céphalique chez l'adulte (majorité des Téléostéens et Chondrostéens); d'autres fois la glande, après avoir atteint un degré variable de développement, subit une atrophie plus (Amphibies) ou moins (Cyclostomes) marquée, parfois totale (Amphibies), coïncidant avec la fin de l'état larvaire. Au contraire, le canal de l'avant-rein persiste en grande partie chez tous les Vertébrés; il subit par la suite des transformations diverses et affecte d'importantes connexions avec d'autres organes.

Plus tard on voit se surajouter à ce *premier* système d'excrétion (sauf chez quelques Téléostéens) un *deuxième* système, celui du corps de Wolff (*Urniere*), dont l'ébauche affecte une disposition métamérique et se met en communication avec le canal de l'avant-rein qui devient ainsi le canal de Wolff (*Urnierengang*).

Le corps de Wolff, qui acquiert des degrés très variables de développement, peut demeurer comme rein définitif (Cyclostomes, Téléostéens, Ganoïdes); ou bien sa partie antérieure se transforme en épидидyme (la plupart des Sélaciens, Amphibies, Amniotes). Dans ce cas le reste de l'organe persiste comme rein définitif (Sélaciens, Amphibies) ou disparaît presque complètement (Amniotes). Le conduit de Wolff primitif peut persister sans changement aucun (Cyclostomes, beaucoup de Téléostéens, *Læmargus*); ou bien il se divise pour former d'autres conduits qui sont les *uretères* pour le segment postérieur du corps de Wolff, le *conduit de Muller*, et le *canal de Wolff secondaire*, (canal de Leydig, selon Semper).

La formation d'uretères pour le segment postérieur du corps de Wolff n'a lieu que chez les Sélaciens, quelques Téléostéens, et Urodèles, et a peu d'importance au point de vue du plan général du système génito-urinaire.

La division du canal de Wolff *primitif*, ou, pour mieux dire, du canal de l'avant-rein, en conduit de Müller et canal de Wolff *secondaire* est un fait beaucoup plus général, et elle a une grande importance à cause des rapports qui s'établissent entre le système excréteur et les organes génitaux. Ces faits ont été mis en lumière par Gegenbaur, et complétés par Semper, Spengel et Fürbringer.

Cette division peut faire défaut (sélaciens mâles), ou bien porter sur le segment antérieur (ganoïdes) ou sur la totalité (sélaciens femelles, *dipnoi*, amphibiens, amniotes) du canal de Wolff primitif. Dans ce dernier cas, le mode de formation n'est pas toujours le même : les deux conduits nouveaux peuvent résulter d'une bifurcation du canal de Wolff primitif (sélaciens), ou bien le canal de Müller débute par un bourgeon plein parti de la paroi du canal de Wolff (salamandre), ou encore il se développe indépendamment à côté de ce dernier (amniotes). Le canal de Wolff secondaire remplace le primitif pour ses rapports avec le corps de Wolff, tandis que le conduit de Müller sert de canal excréteur aux organes génitaux. Chez les ganoïdes, il conduit également les ovules et le sperme. Mais dans un degré de différenciation plus élevé (sélaciens, amphibiens, amniotes) il devient l'oviducte, tandis que le canal de Wolff secondaire fournit le spermiducte, grâce aux relations qui s'établissent entre le corps de Wolff et le testicule.

Chez les amniotes, le corps de Wolff transitoire est remplacé par un *troisième* système représenté par le rein et l'urètre.

Les organes génitaux se forment toujours indépendamment du système excréteur. Chez les cyclostomes, les téléostéens, il ne s'établit aucune connexion entre les deux, et les œufs

comme le sperme sortent par des pores abdominaux; chez les ganoïdes les conduits de Müller servent à cette double excrétion. Chez les sélaciens, amphibiens, amniotes, le conduit de Müller devient oviducte et le canal de Wolff secondaire devient canal déférent.

Il reste à voir maintenant quel est le degré de développement qu'atteint le système excréteur dans chaque groupe. Le degré inférieur est celui où l'avant-rein acquiert tout son développement; au second degré, on voit s'ajouter à l'avant-rein un corps de Wolff; enfin, au sommet de l'échelle, on voit à ce dernier succéder le rein définitif.

Mais chacun de ces trois systèmes peut à son tour se développer plus ou moins. Même il peut arriver (téléostéens) que l'avant-rein soit assez développé pour avoir une supériorité fonctionnelle sur le système de l'avant-rein et du corps de Wolff réunis quand ceux-ci sont demeurés à un état rudimentaire (myxinoïdes). Mais cette différence physiologique ne change pas la valeur de chaque système au point de vue morphologique.

I. SYSTÈME DE L'AVANT-REIN

A. DÉVELOPPEMENT MORPHOLOGIQUE

1.) Il atteint son maximum de développement chez les Cyclostomes, la plupart des Téléostéens, l'Esturgeon, les Amphibiens, et se compose alors d'un *avant-rein* assez volumineux communiquant avec la cavité abdominale par des ouvertures (néphrostomes) en nombre variable (nombreuses chez les Myxinoïdes. — 4 à 5 chez le *Petromyzon*. — 4 *Cæcilia rostrata*. — 3 Anoures.

— 2 Urodèles) et du *canal de l'avant-rein* qui va directement de la glande au cloaque et peut se subdiviser plus tard, comme on l'a vu.

2°) L'avant-rein manque chez les Sélaciens; le système est représenté par un canal communiquant en avant avec la cavité abdominale et qui contribuera plus tard à former un conduit de Müller et un canal de Wolff *secondaire*.

3°) Chez les Amniotes, il y a un canal de l'avant-rein absolument indépendant de la cavité abdominale, lequel fournira les matériaux du canal de Wolff secondaire et mérite ainsi le nom de canal secondaire de l'avant-rein (canal de Wolff¹).

B. DÉVELOPPEMENT EMBRYOGÉNIQUE

1°) Chez les Téléostéens et les Amphibies, l'ébauche du système se forme en totalité et sur toute sa longueur aux dépens d'une involution en forme de gouttière du péritoine. Les communications de l'avant-rein avec le péritoine correspondent à des involutions dont le pédicule a persisté. Le reste se sépare du péritoine et n'entre que plus tard en communication avec le cloaque.

2°) Chez les Sélaciens il se forme de toutes pièces, en arrière du péritoine, un cordon renflé à son extrémité antérieure; ce cordon se creuse plus tard d'une cavité et se met en communication avec le péritoine par perforation.

1. Depuis la publication du travail de Fürbringer, Balfour et Sedgwick ont décrit dans le *Quart. Journ. of Microsc. Sc.* une disposition particulière qu'ils ont observée chez le poulet et qui représenterait pour eux l'avant-rein. Nous en avons dit quelques mots à propos de la formation du canal de Müller (v. p. 36), c'est là une découverte d'un grand intérêt et qui montre l'uniformité du plan général du système excréteur chez tous les vertébrés.

3°) Chez les Amniotes, le canal de Wolff se forme de même; mais il se termine en cul-de-sac en avant et ne communique à aucun moment avec le péritoine.

C. DURÉE DE LA PÉRIODE OÙ CE SYSTÈME EXISTE SEUL

1°) Chez quelques Téléostéens l'avant-rein persiste seul durant toute la vie comme organe d'excrétion urinaire; chez la plupart des Téléostéens et les Chondrostéens, il persiste durant toute la vie à côté du système du rein primordial (corps de Wolff), lequel ne s'abouche avec le canal, qu'une fois que l'avant-rein est bien développé. — Chez les *Petromyzon* et les Amphibiens, le corps de Wolff ne se forme que tardivement, alors que l'avant-rein fonctionne depuis longtemps et que son canal communique avec le cloaque.

2°) Chez les Sélaciens, le canal existe seul pendant un certain temps, avant même qu'il ne communique à l'extérieur on voit se développer le corps de Wolff.

3°) Chez les Amniotes enfin, le corps de Wolff se forme avant même que le canal primitif ne se soit creusé d'une cavité.

En résumé :

A. CHEZ LA PLUPART DES ANAMNIOTES. — Degré de développement très avancé; — origine aux dépens d'une invagination en forme de gouttière de la paroi abdominale, invagination qui ne s'isole qu'incomplètement (persistance de canaux primitifs de communication avec le péritoine); — persistance très longue, et fonctionnement prolongé et exclusif avant l'apparition du corps de Wolff; dans quelques cas même, l'avant-rein représente à lui seul, pendant toute la vie, le système d'excrétion.

B. SÉLACIENS. — Degré moindre de développement ; il se forme simplement un canal (renfermant les éléments du futur conduit de Müller et du canal secondaire de Wolff) ; — ce canal apparaît comme un tractus plein renflé à son extrémité antérieure, lequel se creuse plus tard d'une lumière centrale et se met en communication avec la cavité abdominale (communication secondaire avec le péritoine). — Il existe moins longtemps seul, et l'on voit apparaître le corps de Wolff avant que le canal primitif ne soit venu déboucher dans le cloaque.

C. AMNIOTES. — Degré minimum de développement : le tout se réduit à un canal de Wolff — apparaissant sous forme d'un cylindre plein qui se creuse par suite, mais ne communique jamais avec le péritoine. — Le laps de temps pendant lequel il existe seul est très court, et le corps de Wolff se montre alors que le segment postérieur du canal primitif est encore à l'état de cordon plein. (V. p. 36 en note.)

Contrairement à Semper, qui admet que l'avant-rein n'est qu'un organe destiné à suppléer le corps de Wolff, lorsque le développement de celui-ci se trouve retardé (comme chez les Amphibiens), Fürbringer énumère toutes les raisons qui le portent à attribuer à l'avant-rein une signification phylogénétique très étendue. Il insiste notamment sur la comparaison avec le système excrétoire non segmentaire de quelques Vers, lequel consiste en deux conduits longitudinaux communiquant de distance en distance avec le péritoine par des entonnoirs ciliés, et débouchant en arrière dans la portion terminale de l'intestin (cloaque). Il ne manque ici que des glomérules pour avoir une analogie complète.

On n'a pas encore découvert d'organes semblables chez l'Amphioxus.

II. SYSTÈME DU REIN PRIMORDIAL (CORPS DE WOLFF).

— CANAL DE WOLFF PRIMITIF. — FORMATION DU CONDUIT DE MULLER ET DU CANAL DE WOLFF SECONDAIRE.

Le corps de Wolff suit les phases suivantes dans son développement :

A. On sait aujourd'hui que les *premiers canalicules simples du corps de Wolff* se forment avec une disposition soit métamérique (la plupart des Vertébrés), soit irrégulière (Urodèles) par une série d'invaginations péritonéales. La formation de toutes pièces par simple différenciation n'est qu'une abréviation du même processus. — Ces bourgeons se creusent en canaux qui restent en communication avec le péritoine ou se séparent de lui pour se développer en vésicules et canalicules du corps de Wolff. Dans les deux cas, ils se mettent en communication avec le canal de l'avant-rein qui devient ainsi canal de Wolff. — A un degré plus élevé, il y a formation de glomérules de Malpighi. Il peut aussi s'établir des communications secondaires avec le péritoine.

B. FORMATION DES CANALICULES COMPOSÉS. — Elle a lieu par ramifications des premiers, invaginations nouvelles du péritoine, ou différenciation de toutes pièces.

Ici encore peuvent se former des orifices péritonéaux secondaires.

Les premiers canalicules deviennent ainsi des conduits collecteurs. C'est surtout dans la partie postérieure du corps de Wolff qu'ont lieu ces transformations.

C. DIFFÉRENCIATION DU SEGMENT ANTÉRIEUR EN PORTION GÉNI-

TALE. — Fait défaut chez les Cyclostomes, Ganoïdes, Dipnoïques, la plupart des Téléostéens, *Læmargus*.

D. FORMATION D'URETÈRES pour la portion postérieure qui fonctionne alors exclusivement comme organe urinaire. N'a lieu que chez les Sélaciens, quelques Téléostéens, la plupart des Urodèles mâles.

L'homologie entre le corps de Wolff et les organes segmentaires des Annélides ne peut pas encore être considérée comme un fait bien prouvé. Il faut considérer, en effet : 1° l'ébauche dysmétamérique du corps de Wolff des Urodèles; 2° la différence qui existe dans le principe entre les portions excrétales des organes segmentaires et le canal de Wolff; 3° il n'est pas prouvé que des segments isolés et sans conduit excréteur, tant des organes segmentaires que du corps de Wolff, puissent exister et avoir une activité fonctionnelle chez l'adulte.

Le canal de Wolff primitif peut persister sans aucune connexion avec les organes génitaux (Cyclostomes, Téléostéens, *Læmargus*), — ou bien il subit une différenciation, soit partielle (Ganoïdes, Sélaciens mâles), soit totale (Sélaciens femelles, *Dipnoïques*, Amphibies, Amniotes), en conduit de Müller et canal de Wolff secondaire, par l'un des trois mécanismes précédemment indiqués.

III. SYSTÈME DU REIN DEFINITIF

La plupart des auteurs admettent que le système du rein définitif ne se développe que chez les Vertébrés allantoïdiens, et que les organes urinaires des Anallantoïdiens représentent le système du rein primitif ou du corps de Wolff, qui chez eux a persisté. Cependant Balfour et Semper admettent que

chez certains Anallantoïdiens, et en particulier, les Plagiotomes et les Batraciens, le segment postérieur du corps de Wolff est pourvu d'uretères particuliers et représente bien réellement une formation homologue du rein définitif des Allantoïdiens ou Amniotes.

D'après Fürbringer, quoique la formation du rein définitif des Vertébrés supérieurs ne soit pas encore suffisamment connue, il est cependant certain que l'uretère du rein des Amniotes et ceux du rein primitif des Anamniotes se forment d'une manière si différente qu'il n'est pas possible actuellement de les considérer comme homologues. Aussi doit-on continuer à considérer le rein définitif des Vertébrés supérieurs comme un système urinaire spécial

CHAPITRE XII

HOMOLOGIE DU SYSTÈME UROGÉNITAL DES VERTÉBRÉS ET DES ORGANES SEGMENTAIRES DES ANNÉLIDES

Un des premiers, Gegenbaur (*Vergleichende anatomie* 1870) a pensé que la disposition de l'appareil uro-génital primitif des vertébrés pouvait fournir quelques points d'appui, pour la comparaison de cet appareil primitif avec des états permanents, qu'on rencontre chez les invertébrés et notamment chez les annélides. « Comme type, le plus simple, dit-il, (p. 820 de la traduction française), nous pouvons, chez les vertébrés admettre que, de chaque côté, il a pu exister un canal (canal du rein primitif), dont les parois ont été le siège d'une formation de tubes excréteurs. Si les rapports de ce canal avec le blastoderme sont encore incertains, la plupart des données montrent cependant qu'il ne dérive pas de l'ectoderme représentant les téguments primitifs. Quoiqu'il ne provienne pas de ce dernier, il occupe primitivement, immédiatement au-dessous de lui, une situation superficielle qui rappelle celle

des organes excréteurs de beaucoup de vers (néматоïdes), et pénètre ensuite peu à peu dans la cavité du corps.

« Chez plusieurs amphibiens, ce canal s'ouvre en avant, dans la cavité péritonéale, chez les deux sexes. Il paraît, à première vue, très difficile de décider si l'on doit considérer cet orifice très réel du conduit des reins primordiaux, comme un état primaire ou secondaire, d'autant plus qu'on ne le connaît que chez un petit nombre de vertébrés. Seulement, l'observation signalée par M. Schultze (*Entwick de Petromyzon Planeri* 1856. p. 30) d'un organe cilié en forme de gouttière, occupant chez les jeunes cyclostomes la même position que le glomérule antérieur du rein primordial chez les amphibiens, implique une modification très précoce de l'extrémité antérieure du conduit du rein primordial qu'on pourrait rattacher à la formation d'orifices librement ouverts. Une étude plus précise de ces faits pourra seule montrer si cette supposition est correcte. Si elle était justifiée, il en résulterait une importante ressemblance avec les canaux en lacet (organes segmentaires) des vers et nous aurions, dans l'un comme dans l'autre cas, des canaux s'ouvrant dans la cavité générale à parois pourvues d'un appareil d'excrétion, et pouvant remplir normalement certaines fonctions telles, peut-être, qu'une régularisation de l'entrée de l'eau, etc., tout en se rattachant aussi aux organes génitaux dont elles conduiraient les produits au dehors.

« Mais leurs rapports avec l'ensemble de l'organisme présentent d'importantes différences. Dans le corps articulé des vers, ils se répètent dans chaque métamère, tandis qu'ils restent uniques chez les vertébrés et ne sont adaptés à la disposition métamérique de ces derniers que par leur extension en longueur et la répétition des tubes excréteurs latéraux qui cons-

tituent la masse des reins primordiaux. — Les recherches anatomiques sur ces premiers états des canaux des reins primordiaux qui sont nécessaires pour pousser plus loin la comparaison font défaut, aussi n'insisterons-nous pas davantage sur cette question. »

La comparaison tentée par Gegenbaur entre les organes segmentaires des vers et les reins primitifs des vertébrés a reçu récemment, un appui inespéré de la découverte opérée simultanément par Balfour, de Cambridge, et Semper, de Würsbourg, de véritables organes segmentaires chez les embryons de Squales. Cette découverte a été depuis étendue aux batraciens par Spengel, aux reptiles par Braun et enfin aux oiseaux par Kölliker, et Balfour et Serlgwick. En raison des théories qu'on a voulu fonder sur l'analogie plus ou moins réelle de ces organes segmentaires chez les vertébrés et les vers, nous devons en dire ici quelques mots et ce sont particulièrement les vues du professeur de Würsbourg que nous résumerons rapidement, car il a attaché son nom à cette question.

On sait que les naturalistes qui sont entrés dans les voies nouvelles ouvertes par les recherches de l'école transformiste considèrent habituellement, avec Kuppfer et Kowalesky les Ascidies comme les plus proches parents des Vertébrés, et qu'ils appuient cette hypothèse sur l'analogie du mode de formation du système nerveux et sur la présence, dans les deux groupes, d'une corde dorsale entre ce système et le tube digestif. Les adversaires de cette manière de voir objectent que les Vertébrés sont des animaux segmentés, caractère que ne présentent pas les Ascidies; le seul indice de segmentation qui ait été signalé chez ces dernières, consistant dans l'existence, soutenue par Kuppfer, d'un nerf spinal qui se distribuerait à la partie postérieure du corps et à la queue de l'*As-*

cidia mentula. M. de Lacaze-Duthiers a découvert, en outre, que certaines Ascidies du genre *Molgule*, ont des embryons dépourvus de queue et par conséquent de corde dorsale et échappent de la sorte à la théorie de Kupffer et de Kowalesky.

Fig. 19. — Appareil urogénital mâle des Plagiostomes (Schéma); *a*, testicule; *b*, canal central du testicule; *c*, *c*, vaisseaux efférents; *d*, canal longitudinal; *e*, *e*, tubes glandulaires du rein sexuel dont deux sont représentés avec des extrémités ouvertes dans la cavité du corps; *f*, *f*, canal déférent (canal de Wolff); *f'*, canal déférent du côté opposé; *g*, tubes glandulaires de la portion non sexuelle du rein; *h*, *h'* uretères; *i*, cloaque; *k*, canal de Müller. (D'après Balfour.)



Semper, de son côté et par d'autres raisons, n'admet pas que les Ascidies soient le prototype des Vertébrés, et il fonde une nouvelle théorie de la parenté des Invertébrés et des Vertébrés sur l'existence d'*organes segmentaires* analogues à ceux des Annélides et qu'il a découverts, presque en même temps que Balfour, chez les embryons de Plagiostomes. Chez les raies, l'*Acanthias*, le *Centrina*, le *Scyllium*, on voit dans la cavité péritonéale les orifices, en forme d'entonnoirs

vibratiles, de canaux unis aux reins primordiaux, et qui, dans toute la longueur de la cavité du corps, sont placés à droite et à gauche du mésentère au nombre d'une paire dans chaque segment (métamère zoonite). Ils naissent d'une invagination de l'épithélium du péritoine, et s'unissent secondairement avec les canaux latéraux des reins primordiaux, qui sont dans le même rapport avec les segments du corps; chez l'*Acanthias* les organes segmentaires sont très gros et très vibratiles. Chez le *Centrina* et l'*Acanthias* on les reconnaît encore aisément à la loupe sur des embryons presque entièrement développés; chez le *Scyllium* au contraire, ils disparaissent de très bonne heure. L'ovaire se développe chez le *Spinax Acanthias* sans participation de l'organe segmentaire; chez le mâle, au contraire, les canaux déférents se développent par un bourgeonnement et une sorte de cicatrisation du pavillon segmentaire.

L'identité entre ces organes et les organes segmentaires des vers est complète pour Semper, sauf en un point. Dans les deux groupes, ils se répètent par paires dans les segments du corps¹; ils possèdent un pavillon vibratile s'ouvrant librement dans la cavité générale; le canal vibratile qui fait suite à ce pavillon conduit à un organe glandulaire (glomérule de Malpighi des reins primitifs chez les Vertébrés); ils sont dans un rapport étroit avec les organes génitaux; enfin leur pavil-

1. Si la répétition régulièrement métamérique de ces organes s'observe, comme le prétend Semper, chez les Plagiostomes, il n'en est pas ainsi chez les Urodèles, non plus que chez les mammifères, ou, comme nous l'avons vu plus haut, on voit en moyenne trois canalicules du rein primitif pour deux proto-vertèbres chez le chien (Bischoff), de deux à trois pour une proto-vertèbre chez le lapin (Kolliker). Cette dysmétamérie est une des nombreuses objections qu'on peut faire à la théorie que défend ici Semper.

lon vibratile et leur partie glandulaire naissent du mésoderme. La seule différence réside dans la disposition des ouvertures externes des organes d'excrétion.

Chez les Annélides, chaque organe segmentaire possède un orifice propre sur le segment correspondant du corps : chez les Plagiostomes, ces organes s'unissent aux canaux excréteurs des reins primordiaux, canaux qui sont, comme chez les Téléostéens, une provenance de l'épithélium pleuro-péritonéal. Cette circonstance ne saurait être, dit Semper, un argument contre l'assimilation, car la réunion de la partie glandulaire avec le canal excréteur ne se produit que secondairement par la fusion de rudiments primitivement distincts ; en outre, on compare très généralement le système aquifère des rotateurs avec les organes segmentaires des vers, bien que chez les premiers, comme chez les Vertébrés, deux tubes aboutissant dans le cloaque recueillent la sécrétion des glandes, et s'ouvrent par de nombreux pavillons dans la cavité générale.

Il a pu sembler qu'on dût prendre en considération une hypothèse de Gegenbaur relativement à ces organes segmentaires. Gegenbaur, dans son *Anatomie comparée*, considère comme possible d'identifier morphologiquement les oviductes et leur pavillon avec les organes segmentaires. Mais l'observation qui vient d'être rapportée ruine cette hypothèse : les véritables organes segmentaires des vertébrés n'ont rien à faire avec les oviductes et leurs pavillons. Les premiers naissent des canaux excréteurs des reins primordiaux, et les derniers, comme l'a montré Waldeyer, d'un plissement qui conduit peu à peu à la formation d'un canal. Les pavillons segmentaires ne sont que l'orifice persistant des canaux excréteurs des reins primordiaux, ils naissent par conséquent tout autrement que les véritables pavillons tubaires.

La comparaison qui vient d'être faite conduit Semper à d'importantes conclusions. En admettant qu'elle soit exacte, il s'ensuit, pour lui, que les Annélides sont plus proches parents des Squales et aussi des autres vertébrés (l'Amphioxus excepté, le seul des vertébrés qui manque de reins primitifs) que les Ascidies.

On peut objecter que, dans l'établissement des affinités, la moelle épinière et la corde dorsale ont plus d'importance que les reins primitifs et la segmentation du corps; les Ascidies seraient alors, pour ceux qui leur accordent une moelle et une corde dorsale, plus proches parentes des vertébrés que des vers. Mais, dans l'hypothèse même de ceux qui ont admis cette parenté, l'objection se trouve détruite par ce fait que d'après Kowalesky lui-même, la moelle ventrale des insectes et des annélides se forme de la même manière que la moelle dorsale des vertébrés. Reste encore l'objection tirée de la corde dorsale des tuniciers. Or, dit Semper, c'est encore une question de savoir si la corde des Ascidies est réellement comparable à celle des vertébrés (en tout cas, si elle occupe la même position relative, elle n'a pas la même structure), et, dans ses études embryologiques sur les insectes et les vers, Kowalesky a considéré comme une *chordæ* le cordon fibreux découvert par Leydig chez le ver de terre et retrouvé par Claparède chez un grand nombre d'annélides. Par son mode de formation et sa position entre la moelle ventrale et le tube digestif, ce cordon correspond à la chorde dorsale des vertébrés, mais sa structure est aussi, comme celle des Ascidies, absolument différente. Si on retourne un embryon d'Annélide de manière à placer au-dessus sa région ventrale, sa coupe présente tous les organes exactement placés comme chez un embryon de Squalé. La diversité des

organes segmentaires des plagiostomes (étendue aujourd'hui aux batraciens, aux reptiles et aux oiseaux), identifie donc le côté ventral des vers au côté dorsal des vertébrés. (Voir la Pl. fig. 2 et 4.)

C'est, on le voit, la résurrection d'une opinion ancienne déjà développée, notamment, par le chef de la philosophie zoologique française Geoffroy Saint-Hilaire, que les Insectes sont des vertébrés marchant sur le dos; ce qu'on formulait aussi au temps de Geoffroy Saint-Hilaire par cette phrase pittoresque : Tous les articulés sont notonectes, les Notonectes seuls ne le sont pas.

Cette nouvelle forme de la théorie de Geoffroy Saint-Hilaire sur l'unité de composition du règne animal, que nous venons de reproduire d'après la première note publiée par Semper sur ce sujet, après sa découverte des organes segmentaires des Plagiostomes, a été développée par lui dans un important mémoire et appuyée par un grand nombre de preuves plus ou moins fortes empruntées à d'autres faits d'embryogénie et de morphologie comparées des articulés et des annelés d'une part, et des vertébrés d'autre part¹. Ce serait sortir de notre sujet que de le suivre sur ce terrain, et nous renvoyons à son mémoire analysé dans la *Revue scientifique* de 1876. On trouvera aussi dans les *Archives de zoologie expérimentale*, t. IV, la reproduction de l'arbre généalogique monophylétique du règne animal, fondé sur la théorie des reins primitifs, et dont voici les principales divisions :

Pour Semper, de la souche primitive (*Planula*) sont sortis deux troncs principaux, celui des animaux à cavité stomacale

1. SEMPER. — Die Stammverwandtschaft der Wirbelthiere und Wirbellosen.
— In Arbeiten a. d. zoolog. Institut in Würzburg, II, Bd.

primitive (*Urmagenthiere*) — Cœlentérés et Échinodermes, — le moins important des deux, et celui des animaux à reins primitifs (*Urnierenthiere*) qui comprend la plus grande partie du règne animal et se partage en deux branches.

La première est celle des animaux à reins primitifs, inarticulés (Scolécides), caractérisée essentiellement par la présence d'organes segmentaires dérivant du feuillet moyen, organes qui sont restés reconnaissables même chez les formes les plus simples du type inarticulé, tels que les Vers plats. La seconde branche des *Urnierenthiere* est celle des animaux articulés qui, à côté d'animaux pourvus de reins primitifs et nettement articulés, contient les mollusques qui n'ont ni reins primitifs, ni segments articulés !

La théorie annélidienne des vertébrés (*Wirbelwurmtheorie*) et la théorie ascidienne (*Wirbelascidientheorie*) se disputent aujourd'hui la faveur de naturalistes partisans de la doctrine de l'Evolution. Ce n'est pas ici le lieu de discuter les mérites respectifs de ces deux hypothèses, dont la première, celle de Semper, a été récemment passée au crible d'une critique sévère par Fürbringer¹, et nous ajouterons simplement en terminant que la plupart des naturalistes considèrent aujourd'hui les organes segmentaires des vertébrés et ceux des annélides comme des formations analogues, mais dont rien jusqu'à présent n'est venu démontrer la rigoureuse homologie.

1. FÜRBRINGER. — Ueber die Homologie der sog. Segmentalorgane der Anneliden und Vertebraten, in *Morphol. Jahrbuch*, 1878, p. 663.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Beaucoup d'indications bibliographiques ont été données dans le courant de cette thèse; nous ne reproduisons que les plus importantes :

- BALBIANI. — Leçons sur la génération des vertébrés, 1879.
- BALFOUR. — The development of Elasmobranch fishes. *Journ. of. Anat. and Physiol.*, 1876, 1877, 1878.
- BALFOUR et SEDGWICK. — On the existence of a Head-Kidney in the Embryo-chick, etc. *Studies fr. the morpholog. Laboratory of Cambridge*, 1880.
- BANKS. — On the Wolffian bodies and their remains in the adult. Edinburgh, 1864.
- BEAUREGARD. — Contributions à l'étude du développement des organes génito-urinaires. *Thèse de Paris*, 1877.
- BEIGEL. — Zur Entwick. d. Wolff'schen Körpers beim Menschen. *Centralbl. f. d. medic. Wissensch.*, n° 27.
- BISCHOFF. — Histoire du développement de l'homme, etc., 1843.
- BORNHAUPT. — Untersuch. üb. Entwick. d. Urogenitalsystems beim Hühnchen. Riga, 1867.
- BRAUN. — Urogenitalsystem der Reptilien. *Abh. aus d. zool. zoot. Institut in Würzburg*, IV.
- COSTE. — Recherches sur le corps de Wolff. *Ann. sc. natur.*, t. XIII, 1840.
- DURSY. — Ub. d. Bau d. Urnieren d. Menschen u. d. Säugethiere. *Henle's u. Pffeufer's Zeitsch. f. ration. Medic.*, 1865.

- EGLI. — Beitr. z. Entwick. d. Geschlechtsorgane beim Kaninchen. *Inaug. diss.* Zürich, 1876.
- FOLLIN. — Recherches sur le corps de Wolff. *Thèse inaug.*, Paris, 1850.
- FÜRBRINGER. — Urogenitalsystem d. Wirbelth. *Morphologisches Jahrbuch*, 1878.
- GÄRTNER. — In *Meckel's Archiv.*, 1822.
- GASSER. — Entwick. d. Wolff'schen Ganges. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, XIV.
- GOETTE. — Die Urnieren. In *Entwick. des Unke*, Leipzig, 1875.
- GIRALDÈS. — Recherches sur le corps innominé. *Journ. de Brown Séquard*, 1861.
- HENSEN. — Beobacht. üb. Befrucht. u. Entwick. d. Kaninchens. *Zeitsch. f. Anat u. Entwick.* von His u. Braun, 1876.
- HIS. — Beobacht. üb. Bau. d. Säugeth. Eierstockes. *M. Schultze's Archiv.*, 1865.
- HIS. — Untersuch. üb. d. erste Anlage d. Wirbelthierleibes, 1868.
- KOBELT. — Der Nebeneierstock des Weibes. 1847.
- KOLLIKER. — Entwick. d. Menschen, etc. 2^e *Auflage*, 1876.
- KUPFFER. — Untersuch. üb. d. Entwick. d. Harn-u. Geschlechtssystems. *Archiv. f. mikrosk. Anat.*, II, 1866.
- J. MÜLLER. — Ub. die Wolff'schen Körpers der Frosche u. Kroten. *Meckel's Arch.*, 1829, p. 65.
- J. MÜLLER. — Die Bildungsgeschichte d. Genitalien, 1830.
- RATHKE. — Ub. d. Bildung d. Samenleiter, etc. *Meckel's Archiv.*, 1832.
- REMAK. — Untersuch. üb. Entwick. d. Wirbelthiere, 1851–1855.
- ROMITI. — Eierstock u. Wolff'sch. Gang. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, X, 1873.
- ROSENMÜLLER. — *Quædam de ovariis embryonum et fætuum humanorum. Lipsiæ*, 1802.
- SEDGWICK. — On the development of the glomerulus of the Head Kidney in the Chick. *Studies from Morphol. Laborat. of Cambridge*, 1880.
- SEMPER. — Das Urogenitalsystem der Plagiostomen. Leipzig, 1875.
- SPENGEL. — Das Urogenitalsystem der Amphibien. *Arb. a. d. zool. zoot. Institut in Würzburg*, III, 1876.
- WALDEYER. — Ei und Eierstock, 1870.
- WOLFF. — *De formatione intestinorum, Observationes in ovis incubatis institutæ.* — (Novi comment. Petropolit. 1767, 1768, XII et XIII.)

EXPLICATION DE LA PLANCHE

HOMOLOGIE DES ORGANES SEGMENTAIRES DES VERTÉBRÉS ET DES ANNÉLIDES (D'APRÈS SEMPER).

Fig. 1 et 2. — Schéma du système uro-génital d'un embryon de squal.

Fig. 3 et 4. — Schéma des organes segmentaires d'une Annélide (l'animal étant retourné).

Dans les deux figures vues de face — 1 et 3 — le tube digestif et le vaisseau abdominal ne sont pas représentés pour laisser voir l'aorte et le vaisseau dorsal.

- a.* L'aorte, le prétendu vaisseau ventral chez le ver.
- e. s.* Entonnoirs segmentaires.
- g. s.* Glandes segmentaires.
- w.* Canal de Wolff (seulement chez les Vertébrés).
- v. c.* Vésicule contractile.
- g.* Pli génital.
- l.* Ligne latérale.
- s.* Septum métamérique chez les Annélides, ligament intermusculaire chez les Squales.
- m.* Musculature.
- ch.* Chorde dorsale.
- n.* Système nerveux.
- i.* Intestin.
- v.* Vaisseau veineux abdominal (prétendu dorsal) chez les Annélides. Cœur chez les Squales.
- gc.* Gaine de la chorde dorsale cellulaire chez le ver ; cartilagineuse chez le squal.

